Радіоаматор

Видається з січня 1993 р.
№**10** (146) жовтень **2005**

Щомісячний науково-популярний журнал
Спільне видання з НТТ РЕЗ України
Зареєстрований Держкомінформом політики, телебачення та радіомовлення України
сер. КВ, № 507, 17.03.94 р.
Засновник - МП «СЕА»

Київ, Видавництво "Радіоаматор"

Адреса редакції:
Київ, вул. Краківська, 36/10
Для листів:
а/с 50, 03110, Київ-110, Україна
тел. (044) 573-39-38
redactor@sea.com.ua
http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво "Радіоаматор"
Г.А. Ульченко, директор, ra@sea.com.ua
А.М. Зінов'єв, літ. ред., т/ф 573-39-38
О.І. Поночовний, верстка, san@sea.com.ua
С.В. Латиш, реклама,
т/ф 573-32-57, lat@sea.com.ua
В.В. Моторний, пІдписка та реалізація,
т/ф 573-25-82, val@sea.com.ua

Адреса видавництва "Радіоаматор"
Київ, вул. Солом'янська, 3, к. 803

Підписано до друку 28.09.2005 р.
Дата виходу в світ 10.10.2005 р.
Формат 60х84/8. Ум. друк. арк. 7,54
Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435.
Тираж 6300 прим. **Зам.** 0146510
Ціна договірна.

Віддруковано з комп'ютерного набору у Державному видавництві «Преса України», 03148, Київ - 148, вул. Героїв Космосу, 6.

Реферирується ВИНИТИ (Москва):
Журнал "Радиоаматор", Киев.
Издательство "Радиоаматор",
Украина, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.

СОДЕРЖАНИЕ

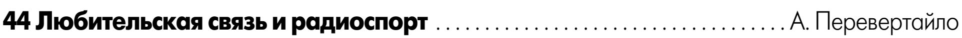
аудио–видео

2 И снова – "левак" . . . . . А. Малайный
6 Малогабаритный открытый громкоговоритель . . . . . А.И. Пахомов
10 Универсальный ГСС с НЧ модулятором . . . . . А.Л. Кульский
12 Как недорого приобрести радиодетали и стоит ли за бесценок продавать старую аппаратуру . . . . . А.Г. Зызюк
16 Радиоприемник "СИ-235" . . . . . В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков

электроника и компьютер

18 Сильноточное (10 А) оптореле для работы от сети переменного тока 220 В (NF249) . . . . . Ю. Садиков
20 Отсекатель . . . . . В.А. Жуковский
22 Простой стробоскоп . . . . . В.И. Ходаковский
23 Счетчик импульсов с большой емкостью счета . . . . . В.Ю. Демонтович
24 Двухканальный термометр-часы на микроконтроллере PIC12F675 . . . . . В.А. Кулиненко
25 Промышленный контроллер на базе старенького Pentiuma . . . . . Р.П. Марчук
28 Расширение возможностей устройства защиты потребителей электроэнергии . . . . . Р. Канивец
30 Самостоятельное изготовление печатных плат
32 Принципиальная схема матричного принтера Epson FX-800
35 Многоразовый SEGA-картридж с сохранением позиций . . . . . С.М. Рюмик
38 Микроконтроллеры AVR. Ступень 9 . . . . . С.М. Рюмик
40 Дайджест

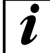
Бюллетень КВ+УКВ

44 Любительская связь и радиоспорт . . . . . А. Перевертайло

47 Несимметричные настенные антенны . . . . . И.Н. Григоров

современные телекоммуникации

50 Еще раз о мобильной связи и здоровье . . . . . Е.Т. Скорик

51 Применение беспроводных технологий от SonyEricsson . . . . . В.П. Олейник
53 TETRA
57 WIRES-II – радиолюбительская связь через сеть Интернет

новости, информация, комментарии


59 Визитные карточки
62 Электронные наборы и приборы для радиолюбителей
64 Книга-почтой

Уважаемый читатель

На дворе осень, а это значит, что полным ходом идет подписная кампания на следующий год. Поэтому мое краткое обращение к читателям целиком посвящено этой теме. По моему глубокому убеждению, никого не нужно ни за что агитировать. Лучшей рекламой журналу является его содержание, и любой из наших потенциальных подписчиков, а это все те, кто увлекается радиоэлектроникой, взяв в руки любой из номеров журнала "Радіоаматор", без посторонних советчиков сможет оценить степень соответствия журнала его запросам и представлениям.

Я же хочу подчеркнуть лишь одно немаловажное обстоятельство: несмотря на повсеместное подорожание большинства товаров и услуг, на то, что другие радиолюбительские журналы подросли в цене (об этом красноречиво свидетельствует каталог подписных изданий), стоимость подписки журнала "Радіоаматор" пока еще остается неизменной. В последнем предложении ключевой фразой является "пока еще". Дело в том, что нельзя долго плыть против течения, поэтому в силу сложившихся экономических обстоятельств со второго полугодия 2006 года редакция, скорее всего, будет вынуждена увеличить стоимость подписки.

Вывод из всего этого напрашивается единственный: чтобы не переплачивать потом, лучше сразу оформить годовую подписку на 2006 год по старой цене!

Главный редактор Павел Федоров



И снова “левак”

А. Малайный, г. Киев

В РА 12/2004 была опубликована статья, посвященная автомагнитолам неизвестного происхождения, которые продаются на киевском радиорынке “Радиолюбитель” на Караваевых дачах. Данная публикация продолжает эту тему. На этот раз объектом тестирования стали еще две магнитолы и коаксиальная акустика.

Очередной поход на столичный рынок “Кардачи” – своеобразную Мекку радиолюбителя и искателя электронной продукции по ценам ниже магазинных, продемонстрировал несколько весьма интересных тенденций на рынке небрэндовой бюджетной car audio продукции, которую как только в народе не называют. Это и “левак”, и no name, и просто “балалайки”. Ни в одном из этих определений нет большого уважения, так как уважать такую аппаратуру особенно не за что...

Одной из таких тенденций является то, что само понятие “левой продукции” все больше размывается. Уже не сразу понятно, где откровенная подделка, где дешевая продукция азиатской сборки, а где восточноевропейский продукт со скрытой родословной. Не исключено, что среди проверенных на этот раз продуктов были произведенные на территории Украины и России, но большинство таких производителей применяют тактику страуса (или улитки) и упорно скрывают от всех страну производства и адрес производителя. Зато практически все поголовно дописывают к названию приставки: Austria, Germany и т.п. В нашем материале это, например, Vitek Austria.

Кстати, сама фирма Vitek ни от кого не прячется, есть реальный московский офис, она участвует в выставках, поэтому считать ее продукцию “левой” уже нельзя. Тем не менее, по цене и качеству она попадает в ту же категорию “продуктов для бедных” с весьма сомнительными потребительскими качествами. Почему, например, Austria? Наверное, потому что в этой стране юридически достаточно просто зарегистрировать частное предприятие и снять комнатку, назвав ее офисом, а продукцию штамповать в Китае, Молдове, Украине или России и продавать под видом европейской. С учетом тенденции к переносу производственных мощностей даже именитых брэндов в страны Юго-Восточной Азии такой подход вполне закономерен. Главное, что потребитель “ведется” на престижную европейскую страну, якобы являющуюся местом разработки и производства аппаратуры.

Такой прием характерен как для легальных товаров, так и для товаров неизвестного происхождения низкого качества, и разобраться “кто есть кто” среднестатическому покупателю непросто. На товарах более высокой ценовой категории (от $100 и выше) уже пишут “Made in USA”. Возможно, где-нибудь в Калифорнии действительно существует офис, зарегистрированный на какого-нибудь “нового русского”, и даже небольшое производство для отвода глаз, но основная часть продукции делается в Китае и под звучным названием поставляется в Украину. Такая аппаратура, кстати, часто очень неплохого качества, но явно не из Америки. Предприниматели учитывают магическое воздействие на нашего покупателя ярлыков типа Made in USA (Japan, UK). Между тем, настоящих продуктов оттуда на нашем рынке меньшинство и стоят они вовсе недешево.

Другая тенденция – это общее увеличение на рынке количества бюджетной, но фирменной продукции. Особенно большие усилия для этого предпринимают российские производители, в том числе и те, что заказывают продукцию по OEM-договорам в Китае, Тайване и Корее. Насыщая рынок недорогой, но сертифицированной и нормальной по качеству техникой, они медленно и верно захватывают малобюджетную ценовую нишу, вытесняя пиратов. В этих условиях, если потребитель, имея возможность купить официальный товар, будет продолжать покупать “абы что” с яркой внешностью и смешной ценой (ведь достаточно людей, которые искренне верят коробкам с надписями 4x100 Вт, предпочитая их честным 2x25 Вт за те же деньги), то “левак” будет процветать. Впрочем, и в противном случае он, скорее всего, останется в своей нише, так как вряд ли даже российские и украинские производители смогут предложить за $5–25 что-либо рентабельное и, вместе с тем, остающееся в рамках приличий в отношении качества.

За цену бюджетного, но брэндового CD-MP3-ресивера, были выбраны четыре пары коаксиальной акустики и две магнитолы различной степени “левизны”. Почему “различной”, станет ясно при ближайшем их рассмотрении. Единственным критерием отбора было отсутствие упоминания реквизитов, т.е. сведений о том, кем и где сделана эта техника. Тут есть определенные трудности, связанные с фальсификацией адресов, которые проверить оперативно довольно трудно, и с тем, что даже у продукции без определенного места изготовления появляются дистрибуторы, готовые выполнять гарантийные и другие обязательства. Это уже номинально не позволяет назвать ее “леваком”, несмотря на цену и технические параметры, которые характерны именно для этой категории. Легализация “левака”? Возможно, это и к лучшему, ведь в таком случае поставщику придется проходить хотя бы государственную сертификацию.

Цены за найденную на рынке коаксиальную акустику, производитель которой пожелал остаться неизвестным, укладываются в диапазон до $30. Встает закономерный вопрос, как она выживает, имея брэндовых конкурентов, цена на которые начинается уже от $20? Может быть, она все-таки лучше звучит? Совсем нет, а как раз – напротив, как показало прослушивание. Конечно, свою роль играют безграмотность и доверчивость потребителя. В большинстве случаев, на наш взгляд, со стороны производителя – это обман потребителя, которому под привлекательной ценой подсовывают некачественный продукт. Чтобы не быть голословными, мы предлагаем приступить к тестированию, а лиц, причастных к распространению и производству “левой” техники, просим не принимать написанное близко к сердцу и отнестись к этому с изрядной долей юмора. В нашей стране в ближайшее время без покупателя вы не останетесь, менталитет и низкие зарплаты – тому порука.

Магнитолы
EUROTEC Germany EU-8081

Из досье

Производитель неизвестен, торговая марка Eurotec Germany.

Стоимость 110 грн.

Минусы: монофонический звук “телефонного качества”, биение ленты и детонация очень велики, большой риск повредить магнитную ленту, сильные искажения на любом уровне громкости.

Функциональные особенности

- аналоговый радиоприемник;
- автостоп;
- регулировка громкости;
- сьемная модель с ручкой для переноски;
- приглушение звука (mute);
- переключение местного/дальнего приема (LO/DX);
- линейный вход на передней панели.

Паспортные данные

Рабочее напряжение . . . . . 11...14 В
Максимальная выходная мощность ($K_{НИ}$=10%) . . . . 4 Вт
Взвешенное значение детонации . . . . н/д
Отношение сигнал/шум . . . . н/д
FM диапазон . . . . 64...108 МГц

Итак, перед нами классический “левак”. Как и принято, название содер-

жит в себе "соблазнительное" окончание tec и декларирует псевдогерманское происхождение аппарата. Запрос в строке поиска на Google выдает неожиданный результат: у Eurotec есть собственный *украинский* сайт eurotec.com.ua. Изучив сайт, мы выяснили некоторые другие подробности. Например, за товаром нужно обращаться по номерам, начинающимся на 044, 067 и 050. Если не совсем понятно, куда мы клоним, скажем прямо: есть подозрения, что данная магнитола неведомого мастера изготовлена нашими земляками. Но это только предположение. Прочтение сопроводительной документации с огромным количеством ошибок заставило отказаться от этого допущения, ведь не настолько же безграмотны наши сограждане!

Нас ждала голубая коробка с Мерседесом, у которого привычную трехлучевую звезду сменили на логотип Eurotec, смахивающий, в свою очередь, на символику Евросоюза. Кроме приставки "Евро", ничего общего, естественно, между ними нет. Яркая надпись **400 Watt** (4x100 Watts, без всяких P.M.P.O.), похоже, печатается без разбору просто на всех коробках с магнитолами Eurotec и (сами видели) магически действует на покупателя. Сопроводительная бумажка, извлеченная из коробки, продолжает "добрые" традиции юмористического цикла "Инструкции по эксплуатации" для "левой" техники, рассмотренного нами в прошлый раз. Меткое название чувствующего вину производителя – "Объяснительная записка" – по-прежнему на месте, но вот внутренняя часть разворота несколько поменялась в лучшую сторону. Внутри присутствует целиком адекватное название документа "Инструкция по эксплуатации", ошибок стало значительно меньше.

Сам аппарат, как габаритами, так и массой ничем не отличается от своего собрата, протестированного в прошлый раз. Единственная разница в дизайне передней панели – в отсутствии трехполосного эквалайзера, что удивительно, поскольку цена с прошлого раза выросла на 5 грн. Подсветка на сей раз оранжевая, индикация – три светодиода: FM, mute, loudness. Есть линейный вход CD in. Модель полностью съемная (зачем?). Вскрытие показало, что внутри отличий еще меньше, чем снаружи, и подтвердило догадки о том, что все модели этого ряда идентичны – меняется только панель и расположение органов управления. Та же односторонняя протяжка, периодически жующая ленту и потихоньку соскабливающая рабочий слой прижимным пластиковым подтормаживателем. Вся электроника смонтирована на одной миниатюрной плате, где усилитель мощности и фильтр питания соседствует с гетеродином и входными цепями приемника, которые, в свою очередь, перемешаны с усилителем воспроизведения. Естественно, головка воспроизведения, как и весь тракт, – монофоническая, выходной усилитель собран на микросхеме TDA2003 (около 3...4 Вт). От усилителя из одной точки выходят четыре провода для подключения обещанных четырех каналов акустики по 100 Вт каждый. Тут мы должны предупредить: если пойматься на эту уловку и подключить все четыре динамика по 4 Ом каждый, усилитель проработает весьма недолго.

В радиоприемнике на узкую шкалу втиснули два диапазона, что самым негативным образом сказалось на точности настройки. В плотном киевском эфире поймать нужную станцию практически невозможно: либо лезет соседняя, либо в течение нескольких минут работы настройка сбивается, и нужно непрерывно подстраивать приемник ювелирными движениями, чтобы прослушать хотя бы выпуск новостей. Бесшумной настройки нет, поэтому шумы идут непрерывно даже во время поиска. Звук жесткий, со специфическими гармоническими искажениями типа "звон" и "хрип". Диапазон частот весьма приближен к телефонному и достаточен только для разборчивости голоса, да и то при отсутствии музыки. Кассета – аналогично, но добавляются еще и сюрпризы в виде детонации и неправильно выставленной скорости протяжки ленты. Громкость звука такая, что если динамик находится на расстоянии больше 30 см от уха, то при движении на нормальной скорости в автомобиле типа "Жигули" расслышать полезную информацию весьма затруднительно.

VITEK VT-3610

Из досье

Производитель Vitek Austria.

Стоимость 140 грн.

Плюсы: русскоязычная инструкция, правдивые параметры.

Минусы: высокий уровень искажений, отсутствие высоких частот, малая выходная мощность.

Функциональные особенности

- стереофонический тракт;
- аналоговый радиоприемник;
- автостоп;
- автореверс;
- регулировка громкости;
- регулировка баланса
- регулировка тембра;
- съемная панель;
- приглушение звука (mute);
- переключение моно-/стереоприема;
- подсветка шкалы.

Паспортные данные

Рабочее напряжение ....11...14 В

Максимальная выходная мощность ($K_{НИ}$=10%)................2x7 Вт

Взвешенное значение детонации 0,3%

Отношение сигнал/шум............40 дБ

FM-диапазон...................64...108 МГц

"Левой", в классическом понимании, назвать продукцию Vitek (или "Витек"), конечно, нельзя, поскольку есть люди, которые за ней стоят и продают ее по официальным каналам. Тем не менее, на рынке эта марка стоит всегда в одном ряду с откровенным "леваком", и, как выяснилось, кроме русского языка в инструкции и более-менее честных параметров в документации, ничем особо от него не отличается. Качество то же, и производитель, похоже, тоже из тех же, по крайней мере, недалеко от них ушел. Но, подвергнувшись процедуре легализации и, возможно, даже сертификации, эта торговая марка стала официальной на территории России, СНГ и стран Балтии, ее представляет российская компания "Голдер-Электроникс". На фирменном сайте Vitek www.vitek-aus.ru можно обнаружить, что интересы этого производителя весьма широки и захватывают практически весь диапазон бытовой техники от телевизоров до зубных щеток. Еще на сайте упоминается награда в конкурсе "Брэнд года/EFFIE 2003". После недолгих поисков в Интернете оказалось, что действительно компания получила третье место в номинации "Бытовая техника". Но не будем зацикливаться на деятельности фирмы и перейдем к конкретному продукту.

Коробка изделия самая скромная как по цвету, так и по оформлению, одна сторона упаковки полностью русскоязычная. Порадовала и подробная на хорошем русском языке инструкция с минимальным количеством ошибок (хотя без казусов не обошлось), в англоязычной части инструкции схема подключения русскоязычная. Подкупает честность производителя в отношении заявленных технических параметров. В данном случае, честность – это мужество! Особенно на фоне недремлющих и изрядно привирающих конкурентов. Правда, АЧХ магнитолы и уровень нелинейных искажений разработчики все-таки предпочли не афишировать, и это наполнило нас недобрыми предчувствиями, которые вскоре оправдались. К сожалению, и остальные параметры хоть и правдивые, но тоже несколько ушли за рамки приличий. Если мощность 2x7 Вт (на коробке, кстати, 2x15) – это еще куда не шло, то детонация 0,3% и отношение сигнал/шум 40 дБ – это из раздела "для людей, которым в детстве слон на ухо наступил".

Заглядываем внутрь коробки, а там в солидном куске пенопласта упаковано устройство воспроизведения музыки в автомобиле, или по-нашему – магнитола. У нее съемная панель с чехлом, причем сама панель организована весьма



интересно. Дело в том, что управление далеко не электронное. Чтобы панель снималась, пришлось делать для нее механический привод: каждый вращающийся управляющий элемент имеет зубчики и должен совпасть с ответной частью на самой магнитоле. Внешний вид устройства, конечно, дело вкуса (и стоимости), но на свою цену аппарат выглядит соответствующе. Функциональное оснащение минимальное, есть автореверс с индикацией направления движения ленты, автостоп, приглушение звука и переключение моно-/стереоприема. Радиоприемник перекрывает весь УКВ/FM-диапазон 64...108 МГц, что очередной раз приводит к трудностям настройки: на узкой шкале попасть на нужную радиостанцию – проблема, особенно учитывая посредственные избирательность и чувствительность. Среди регулировок мы нашли кроме регулятора громкости также регуляторы баланса и тембра звучания. Тонкомпенсация тоже присутствует, но на звук почти не влияет.

Лентопротяжка среднего качества, во время перемотки слышны звуки с ленты, видимо, недостаточно отводится головка. Звучание кассеты грубое, гнусавое, жесткое с сильным "звоном" на средневысоких частотах (выше 6...7 кГц, высоких нет вообще), очень сильный шум даже на громких треках. Радиоприемник работает не лучше, правда, шумит меньше (!). Уже на средних уровнях громкости (3...4 Вт) начинаются сильные гармонические искажения, непереносимые для людей с музыкальных слухом. Детонация, на фоне Eurotec, с трудом, но терпима. Кому можно посоветовать такой аппарат? Если уж совсем туго с деньгами и запросы невелики, то, чего уж там греха таить, новости послушать можно, также вполне можно узнать любимую мелодию по радио.

Коаксиальная акустика BOSCHMANN AR-503 BP
Из досье

Производитель неизвестен (BM Audio Laboratories?), торговая марка Boschmann.

Стоимость 115 грн.

Минусы: гнусавый звук, неравномерность АЧХ, ложный твитер.

Неоднозначной оказалась и эта акустика. Родиной комплекта, по версии производителя, является Mandelton, штат Pensilvania. В Интернете удалось найти два сайта, один из которых южноафриканский – www.boschmann.co.za, второй www.bmaudiolabs.com – международный. По информации сайта, вроде бы серьезная компания, выпускает компонентную акустику, сабвуферы и усилители. На сайте из ЮАР множество ссылок на соревновательную организацию IASCA (www.iasca.co.za), а также на американскую BM Laboratories, где якобы разрабатывается эта акустика. Обратных ссылок с американского сайта на африканский нет, и продукты, и логотипы, нанесенные на них, в каталоге отличаются, но внешнее сходство, безусловно, есть. Нашей модели мы на этих сайтах не нашли. Мы так и не смогли прийти к решению: тот это Boschmann или не тот. Но, забегая наперед, качество звучания не позволяет нам поверить, что это фирменный продукт, хотя цена его весьма близка к низшей границе брэндовых коаксиалов.

Коробка весьма яркая, перенасыщена кучей каких-то невиданных преимуществ. Для примера, перечислим их на языке оригинала: titanium loudspeakers, aluminium die cast, germanium-alloy finished high density titanium, long-throw acoustic design, sensitivity improved music reproduction, built by loudspeaker professionals, precision, extrimism, endurance, craftsmanship. Так же обещана многослойная звуковая катушка. По-моему, это уже перебор.

Серия называется "Gunmetal Line" (Gunmetal – англ., дословно – пушечная бронза). Само название Boschmann воспринимается как попытка мимикрировать под Bosch, но специалистам уже давно известно, что Bosch – это Blaupunkt. Из технических параметров на коробке указана мощность: 140 Watt (Max), 80 Watt (RMS). Думаем, опять лишние нолики. Кстати, рекомендуемая мощность усилителя 5...45 Вт. К чему бы это, если номинальная – 80 Вт? Берем в руки динамик и замечаем, что среди других он выделяется более продвинутым дизайном. Хромированная корзина, твитер из фольги, фазовыравнивающее тело – декоративно-синеполупрозрачное. На магните громадными буквами написано SPL PRO, т.е. для соревнований среди профессионалов по звуковому давлению. Может, в классе наушников? Очередной "закос" под трехполосность, но третья полоса либо не работает, либо ее просто не слышно. Магнит стандартно маленький, катушка не дотягивает даже до 20 мм, подвес жесткий, почти без хода, судя по всему, легко разрушающийся со временем из-за некачественного на вид материала.

В звучании была обнаружена попытка воспроизвести средний низкочастотный диапазон. В принципе, по сравнению с остальными, вроде и ничего, но глуховатый верх и пение "в нос" не позволяют назвать звучание приятным. Голос, рояль и саксофон выдвигаются вперед, а все остальные инструменты будто звучат в соседней комнате. При большом желании на этой акустике можно слушать пение бардов и новости по радио, но лучше добавить еще столько же и купить нормальные коаксиалы известного брэнда.

DOMOTEC DM-5020
Из досье

Производитель неизвестен, торговая марка Domotec.

Стоимость 100 грн.

Плюс – веселая инструкция.

Минус: телефонный звук, больно режущие слух всплески АЧХ, отсутствие низких частот.

Опять псевдогерманская марка с модным tec'om в имени и очередные перлы нездорового художественно-технического воображения на упаковке. Тут давайте по порядку. Во-первых, 120 Вт High Fidelity sound. Опять лишний ноль, ну что ты будешь делать! Любят они эту цифру добавлять. Правда, будем справедливы, даже известные брэнды грешат гигантоманией в написании максимальной мощности, но они практически всегда приводят (маленькими цифрами) еще и номинальную мощность, здесь же такого нет и в помине. Дальше еще один перл: CD Sound pro quality – 13,3 cm. Как связаны "профессиональное качество звука компакт-диска", диаметр 13,3 см и эти динамики, мы не знаем, но так через тире оно и написано. Позже нас осенило: мы приложили компакт-диск к лицевой части динамика и обнаружили, что по диаметру они почти совпадают! Вот, оказывается, в чем дело! Следующий "прикол" – Perfomance – tested by CE.US audio labs. Как вы, наверное, догадались никакой CE-лаборатории в природе не существует (либо она работает подпольно). Самое главное – отсутствуют результаты тестирования (наверное, военная тайна). Зачем-то на коробке – еще и стандартный логотип Compact Disc Digital Audio. По всей видимости, по мнению разработчиков, на этой "сверхвысококачественной" акустике ничего кроме CD слушать нельзя.

Поиск производителя в Интернете привел на российский сайт www.domotec.ru, где оказалось, что данная фирма изготавливает исключительно инструменты, причем совсем не музыкальные, а рабочие (перфораторы, дрели, болгарки и т.д.). Теперь понятно, почему такое топорное исполнение у этой акустики.

Самое же интересное оказалось внутри. Новый, совсем свежий, экземпляр для нашей коллекции "смешных" инструкций выпал из коробки и вновь заставил смеяться. Написано на русском, только вот как переведено! Издевательство над русским языком с особым цинизмом – вот что это!

Конструкция динамиков до неприличия банальна, единственное, что вызывает опасения, – довольно сильно натянутые провода от клемм, так как при достаточно большом ходе диффузора они могут и оборваться.

Звучание опять среднечастотно-телефоноподобное и при этом достаточно

неприятно режущее слух в области его максимальной чувствительности 3...5 кГц. Тарелки в звуке перкуссии угадываются с трудом. Большой барабан как источник звука практически не заметен, только верхние гармоники позволяют догадаться о его присутствии. А вот бас-гитара читается на удивление хорошо. Вокал создает в воображении странные картины – такое впечатление, что певец поет в тряпочку, голос глух и размазан.

PROAUDIO PR-5455

Из досье

Производитель неизвестен, торговая марка ProAudio.

Стоимость 66 грн.

Минусы: очень плохой звук, нестандартные клеммы.

Весьма самоуверенное заявление (или торговая марка) ProAudio (про что, про что, а про аудио производителю лучше помолчать) на коробке выглядит весьма скромно на фоне остальных надписей: Precision Audio, а особенно – 350 Watt DIGITAL. Да, цифры писать мы умеем, но как это сочетается с действительностью?

Катушка меньше 20 мм, а мощность, как у 100 мм! Даже если он "DIGITAL" (чего не бывает в природе), по законам физики, запятую нужно перенести как минимум на один знак влево. Таким же бредом выглядит и заявленная трехполосность. А что у нас на третьей полосе: выпуклая пьезопищалка или купольная без магнита? Думаю, не стоит ломать над этим голову, все равно она не работает. Не остался без дела и бывший слоган компании Pioneer "The art of entertainment": его успешно присвоили для этих динамиков.

Естественно, оба магнита ферритовые, корзина тонкая и звонкая, в фильтре – электролитический конденсатор. Подвес диффузора очень тугой и жесткий, ходу почти никакого, при малейшем повышении мощности выше 2...3 Вт моментально изгибается и искажает звук. Пищалка – металлизированный купол, диапазон частот 65...20000 Гц вызывает улыбку, так как нолик приписали не туда – его бы перенести к нижней границе, и получится очень близко к правде: 650...2000 Гц. Чувствительность 90 дБ? Может, это значение для максимальной мощности? Самое смешное, что про поглощающую вставку из поролона не забыли, только тут уже горю не поможешь. Клеммы нестандартные, одинакового размера, тогда как положено, чтобы минус был тоньше (как у других), – стандартные разъемы не подойдут. В комплекте – пара веселеньких желто-зеленых проводов смешного диаметра, близкого к телефонному. Вид защитных сеток удешевляет и без того примитивный дизайн.

Звучание – наихудшее из пяти представленных экземпляров. Грубейшее воспроизведение музыки, присутствуют только средние частоты, вместо "цык-цык" на высоких извергается "чих-чих". Отличная пара для магнитолы Eurotec, потому что они друг друга стоят!

VITEK VT-3703

Из досье

Производитель Vitek Austria.

Стоимость 65 грн.

Плюсы: грамотная русскоязычная инструкция, ровное звучание, низкая цена.

Минусы: маленькая перегрузочная способность, есть дефицит высоких частот.

Еще одна упаковка от Vitek, и снова скромное неброское оформление коробки от этой псевдоавстрийской марки. Кстати, заметьте, написание брэнда выгодно отличается от прочих других tec'ов тем, что на конце не "c", а "k". На упаковке уже хороший русский язык без ошибок; единственная допущенная ошибка – лишний "0" в указанной мощности 200 Вт (на лицевой стороне упаковки и большими буквами). Сбоку на коробке, правда, написано немного другое значение – 16 Вт, в которое верится уже без труда. Есть там и другие данные, например: динамик НЧ изготовлен из слегка текстурированного композиционного материала, а твитер – "из чистого титана". Все это дополняется стронциевым магнитом и проводами для подключения, входящими в комплект. Весьма неплохо для самого дешевого комплекта из протестированных. Сам динамик весьма незамысловатого дизайна и самый легкий на вес, магнит тоже самый маленький. Подвес диффузора более подвижный, чем у остальных, в результате и звук поживее. Частотная характеристика по паспорту 75...20000, видимо, имелось в виду где-то по уровню 12...15 дБ.

Звучание на удивление ровное, пусть и с основательно заваленными краями звукового диапазона. Есть некое подобие низких частот, высокие тоже присутствуют, но сильно смягчены, детальности и воздуха в звучании – просто дефицит. Очень быстро наступает перегрузка, при повышении громкости где-то при мощности 7...8 Вт наступает момент, когда искажения растут лавинообразно.

Итоги

Если оценить ситуацию на отдельно взятом радиорынке "Кардачи", то по большому счету, ситуация движется в лучшую сторону. Фирменного товара гораздо больше, чем "no name", а тот бюджетный товар, что есть, потихоньку легализуется. Появляются недорогие бюджетные модели и брэнды СНГ типов Oris, Pyle, Alfard, Ivolga, "Урал", "Яуза" и т.п. Да, это не верх совершенства, но такая техника уже имеет свое лицо. И это не может не радовать. Но есть куча китайско-монгольско-турецких базаров, где продается гораздо худший товар, чем мы тестировали. Там другого и нет, так как на радиорынок ходят люди более-менее технически грамотные, а вот на блошиных рынках за $8–20 некоторые покупают магнитолу и при этом питают надежду услышать из нее музыку. А слышат в итоге хрип и скрип. Причем недолго, товар-то ненадежный и работает по незыблемым законам статистики от недели до полугода, в зависимости от везения покупателя и завоза у продавца.

Самое обидное, что многих такая ситуация устраивает. Некоторые наши сограждане предпочитают на протяжении жизни покупать каждые два месяца магнитолу за $20, чем купить сразу хорошую за $120. Однако после третьей покупки даже самый жадный должен задуматься о том, что выгодней. Раз и навсегда (или почти) потратить сотню, забыть про все проблемы и слушать музыку. Или бегать шесть раз в год на рынок, тратя гораздо большие суммы, только не сразу. Конечно, тут действует принцип достаточности и оптимальной стоимости, сюда же накладывается и низкий доход населения в стране и звуковая и техническая безграмотность, бороться с которой очень трудно, особенно в условиях, когда тебя не хотят слышать. Кому-то хватает качества радиоточки или телефона, но это ведь все равно, что, например, смотреть в кинотеатре широкоформатное кино через небольшое мутное зеркальце.

По сегодняшним участникам. Vitek Austria, имеющий более или менее легальное происхождение, не показал большого преимущества перед откровенно "левой" продукцией. Местами он, конечно, превосходил оппонентов, особенно это касается русскоязычной инструкции и довольно близких к правде паспортных данных. Тем не менее, настоящее место его прописки мы так и не узнали. Заказывают, понятно, наши бывшие соотечественники из России, а вот производят, по всей видимости, все-таки в Китае, хотя не исключаем и производство в Восточной Европе. Самое обидное, что скрывать от потребителя такие данные, смысла особого нет. Техника и так сверхдешевая, а, например, те же Pioneer и Sony не скрывают китайской сборки и все равно продаются на "ура". Eurotec на пару с Domotec'ом подтвердили свою наинижайшую репутацию среди дешевой продукции и удостаиваются звания "Худший левак всех времен и народов". Нельзя, правда, не принимать во внимание удовольствие и смех, которые приносит чтение инструкций и надписей на их коробках.

Благодарим редакцию журнала "Формула звука" (FOR'Z), предоставившую в наше распоряжение материалы, которые легли в основу этой статьи.





Громкоговоритель – важное звено любого электроакустического тракта, которое в не меньшей степени, чем УМЗЧ, определяет конечное качество звучания. Анализируя ситуацию с субъективной оценкой качества как готовых, так и самодельных АС, автор предлагает свой подход к созданию громкоговорителя редко используемого открытого акустического оформления.

Малогабаритный открытый громкоговоритель

А.И. Пахомов, г. Зерноград, Ростовская обл.

В технике высококачественного звуковоспроизведения давно выделились два основных направления: совершенствование электрического тракта, главным образом УМЗЧ, и улучшение параметров акустических систем (АС). При достаточном количестве разработок в той и другой области в последнее время стали обращать внимание на их взаимодействие, а также на важность субъективной оценки качества (СОК) [1]. Отмечается, что в качестве критериев СОК необходимо учитывать следующие характеристики звука: 1) тембральная окраска: легкость, мягкость, теплота или, наоборот, тяжесть, жесткость, металлический оттенок; 2) воспроизведение атаки: активная, четкая или вялая, рыхлая; 3) локализация источников сигнала: хорошая или плохая звуковая картина, стереопанорама; 4) микродинамика: хорошая детализация сигналов сложной формы с малым уровнем или плохая детализация аналогичных сигналов. Общий результат СОК – сильное или слабое эмоциональное воздействие на слушателя.

Немалую лепту в достигаемый результат СОК вносит громкоговоритель. Уровень его собственных фазовых, нелинейных, частотных и других искажений способен многократно превышать значимые искажения УМЗЧ. При этом меры, затрагивающие электрическую часть УМЗЧ, можно рассматривать как направленные на компенсацию недостатков громкоговорителей. Изначально качественный громкоговоритель в них не нуждается, следовательно, его можно оценивать как самостоятельное звено электроакустического тракта.

В настоящее время существует достаточно богатый рынок готовых акустических систем. В мультимедийной технике, DVD-проигрывателях, домашних кинотеатрах применяют многоканальные системы "окружающего" звука. Оценка подобных систем выходит за рамки настоящей статьи, можно только заметить, что создаваемые ими эффекты – дело вкуса, а активное продвижение на рынок в большей степени вызвано коммерческими интересами изготовителей. Пара широкополосных громкоговорителей создает более естественную звуковую картину, соответствующую расположению источников звука перед слушателем и, кроме того, имеет преимущества по условиям размещения в малых помещениях с учетом их акустики. Дополнительный эффект объемности при этом может быть получен как программными, так и техническими средствами [2]. В дальнейшем будут рассматриваться именно такие громкоговорители (АС).

Несмотря на богатство выбора, приобретение готовых АС сопряжено с определенными трудностями. Торговый сервис, как правило, не предполагает возможности сравнительного прослушивания хотя бы нескольких аналогичных систем, вынуждая покупателя ориентироваться на внешнее оформление, фирму-изготовителя и, пожалуй, единственный известный параметр – шумовую мощность. Последующие испытания в домашних условиях часто выявляют все недостатки приобретенной АС, но "поезд уже ушел". Определенная часть аудиолюбителей поэтому предпочитает самостоятельно изготовлять АС, ориентируясь на их описания в радиолюбительской литературе. Увы, и этот путь полон разочарований.

Выбор конструкции для повторения начинается с оценки ее параметров. Характеристики самодельных АС, естественно, получены на одном-двух экземплярах, но даже в предположении их объективности, мало что говорят о реальном качестве звучания. Ситуация аналогична попыткам оценить УМЗЧ по традиционным характеристикам: гармоническим и интермодуляционным искажениям [3]. К слову сказать, рассматриваемые в [3] искажения амплитудной динамики транзисторных УМЗЧ присущи и электродинамическим головкам громкоговорителей, у которых перемещение катушки в поле постоянного магнита не пропорционально амплитуде сигнала, но где вы найдете подобные характеристики? Если авторы и приводят результаты СОК своих громкоговорителей, то здесь в ходу собственные определения и оценки, вплоть до самых экзотических. Вот, к примеру, такой пассаж: "...при воспроизведении звука прилетающего вертолета в альбоме "Стена" группы "Пинк Флойд" в комнате начинало вибрировать все, что только могло..." [4].

Другой путь – самостоятельное проектирование АС "с нуля". При этом из-за множества факторов, влияющих на конечное качество звучания, также не удается смоделировать или рассчитать совершенную систему, полностью удовлетворяющую слушателя по всем критериям СОК. Риск получить совсем не то, что хотелось, достаточно велик. Таким образом, верным остается философский принцип: "практика – критерий истины", что, по сути, адекватно методу проб и ошибок. По этому принципу шли древние мастера-изготовители музыкальных инструментов, в общем-то идут и современные производители высококачественной аудиоаппаратуры, не отказываясь, конечно, от достижений научно-технического прогресса.

Все дело в том, что подобный подход вряд ли приемлем для частного любителя, если речь не идет, конечно, об аудиофилии, ведь изготовление АС даже в одном экземпляре – дело далеко не простое, требующее столярных работ, специальных навыков и инструментов; одним паяльником здесь не обойдешься. На сегодняшний день большинство конструкций АС выполняют в виде закрытых ящиков, фазоинверторов, лабиринтов, затраты на изготовление которых велики. Что делать, если конечный результат потом не удовлетворяет, масса усилий и времени потрачена зря? Модернизации подобные конструкции АС практически не подлежат.

Выход из положения, по мнению автора, заключается в отказе от сложных и часто не оправданных конструкций АС, использующих свойства замкнутого объема воздуха. Новое – это хорошо забытое старое. В звукотехнике давно известен и другой вид акустического оформления – так называемое открытое, которое по сей день широко применяют в телевизорах, магнитолах, радиоприемниках и прочей аппаратуре, где требования к качеству звука традиционно не слишком высоки. До недавнего времени считалось, что открытые АС не способны конкурировать с закрытыми ящиками, фазоинверторами, пассивными излучателями по качеству воспроизведения низких частот. Однако на сегодняшний день это уже не так очевидно.

Вторым рождением открытое акустическое оформление обязано высококачественной автомобильной аудиотехнике. Использовать в автомобиле компрессионные динамические головки как встроенные оказалось весьма проблематичным по той причине, что двери, панели и другие элементы салона не являются замкнутым объемом с необходимой герметичностью и жесткостью стенок. В то же время они представляют собой практически готовый акустический экран. Для работы в таких условиях специально разработаны мощные автомобильные головки, состоящие из 2–6 коаксиально расположенных излучателей. Низкочастотное звено автоголовки имеет диффузор из высокопрочных материалов с легкой подвижной системой и мощным магнитом. Частота основного резонанса выше, чем у компрессионных, и лежит в пределах 40...80 Гц, добротность также превышает добротность последних. При этом развиваемое звуковое давление (характеристическая чувствительность) весьма велико. Спад на низких частотах, как и паразитные резонансы в автомобильных АС, компенсируют частотной коррекцией в предусилителях.

Автоголовки – в значительной мере "готовые к употреблению" высококачественные системы и являются отличной альтернативой сложным многокомпонентным бытовым АС. В отличие от упомянутых акустических оформлений, они способны работать в открытых ящиках, где полностью реализуется их высокий КПД. Лучшие образцы автоголовок обеспечивают яркое звучание в области средних и высоких частот, четкую прорисовку звука высококачественными СЧ-ВЧ излучателями и отличный, за счет этого, стереоэффект. Эти качества, безусловно, относятся к упомянутым критериям СОК. Причем практически важно, что при покупке головок может быть реализована процедура СОК, так как их продавцы, как правило, предоставляют возможность сравнительного прослушивания и выбора.

Из сказанного следует вывод о принципиальной возможности сборки простого и качественного бытового громкоговорителя на базе автоголовки и открытого ящика. С конструктивной точки зрения изготовить открытый ящик значительно проще, чем тщательно герметизированный закрытый (не говоря уже о рупорах, лабиринтах и т.п.), не нужны разделительные фильтры, имеющиеся в самой головке. Звучание проектируемой АС в области СЧ-ВЧ хорошо прогнозируется, так как почти полностью определяется качеством автоголовки, оцениваемым уже на этапе ее выбора и покупки. Остается главная проблема: как при малых размерах АС добиться сглаженного, без "бубнения" звучания на низких частотах?

Обратимся к свойствам головки в открытом акустическом оформлении. Как известно, частота основного резонанса головки в открытом ящике не повышается. Тем не менее, размер ящика, главным образом по передней панели, существенно влияет на воспроизведение низких частот. Вследствие сложения звуковых волн, приходящих от прямой и обратной поверхности диффузора – акустического короткого замыкания, возникают интерференционные явления, приводящие к неравномерности результирующей АЧХ. Теоретически возможен акустический экран, полностью выравнивающий звуковое давление на низких и средних частотах. Для этого площадь передней панели S должна быть равна:

$$S=0{,}125c^2/(f_0^2Q^2),$$

где c – скорость звука, м/с; f_0 – резонансная частота головки, Гц; Q – добротность головки.

Для бытовых АС расчетная площадь S оказывается слишком большой, на практике панель изготавливают гораздо меньших размеров.

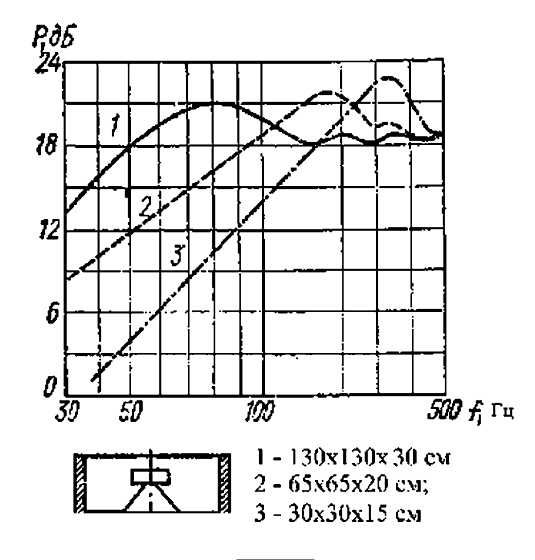


рис.1

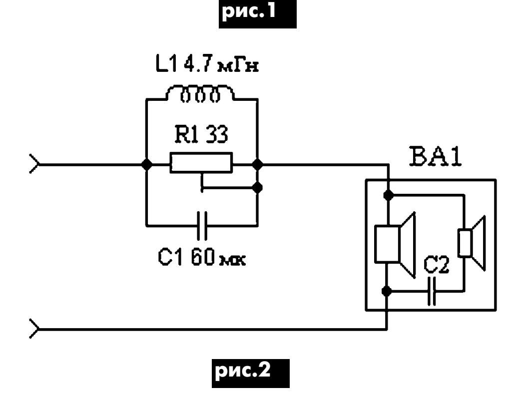


рис.2

Платой за это являются искажения, заключающиеся в уменьшении звукового давления на низких частотах и появлении горба АЧХ на частотах, много больших f_0. Хотя природа этого явления принципиально иная, чем для закрытого ящика, на практике оно приводит к тому же бубнению.

Типичный вид АЧХ открытого ящика в зависимости от его размеров показан на **рис.1** [5]. Из рисунка следует, что ящик даже значительных размеров создает бубнение на частоте 80 Гц (кривая 1). С уменьшением размеров ящика пик бубнения смещается в сторону более высоких частот с одновременным увеличением его высоты (кривые 2, 3). По этой причине распространенные в быту небольшие открытые АС бубнят на довольно высоких частотах 200...400 Гц. Кривые на рис.1 характерны для головки с собственной резонансной частотой 30 Гц; для менее качественных головок подъем в области бубнения может достигать 10...12 дБ.

Из изложенного следует, что при прочих равных условиях открытые громкоговорители обеспечивают значительно худшую АЧХ по сравнению с другими примерами акустического оформления. Неизменное свойство открытого ящика – высокая частота бубнения – на практике усугубляется тем, что на этих частотах резонируют малые помещения и, кроме того, здесь, согласно кривым равной громкости, должен быть не подъем, а некоторый спад звукового давления. Все это приводит к барабанно-бубнящему звучанию малогабаритной открытой акустики, что, собственно, в свое время привело к отказу от



этого вида акустического оформления в высококачественных системах.

Скорректировать АЧХ открытой АС можно электронными средствами: в автомобильной технике для этого применяют параметрические эквалайзеры с регулируемой частотой и добротностью, динамические оптимизаторы баса и т.п. В стационарных бытовых системах известны способы электрического демпфирования, например, с помощью отрицательного выходного сопротивления УМЗЧ. И в том, и в другом случаях АС теряет универсальность и не может быть использована с другим источником сигнала.

Автором разработан более простой и универсальный способ улучшения звучания малогабаритной открытой АС. Он заключается в том, что последовательно с НЧ головкой включается режекторный LC-фильтр, настроенный на центральную частоту пика бубнения. На **рис.2** показана принципиальная схема фильтра L1C1R1, работающего совместно с двухполосной автоголовкой BA1. Принцип действия фильтра проиллюстрирован кривыми АЧХ на **рис.3**. В области бубнения электрическая АЧХ фильтра (кривая 1) противоположна акустической АЧХ ящика (кривая 2), в результате чего суммарная характеристика по звуковому давлению выравнивается (кривая 3).

Несколько слов о конструктивных особенностях фильтра. Вообще говоря, режекторные фильтры в кроссоверах известны и применяются для подавления собственных резонансов, в основном, ВЧ головок. В данном случае проблема заключается в том, что приходится иметь дело с гораздо более низкими частотами: подавление бубнения открытого ящика "полочных" размеров требует частоты настройки фильтра около 300 Гц. В то же время, согласно формуле $F=1/(2\pi(LC)^{1/2})$, снижение резонансной частоты F фильтра в два раза приводит к необходимости увеличения индуктивности L в четыре раза при C=const. Расчет показывает, что при F=300 Гц и C1=60 мкФ индуктивность катушки L1 должна составлять 4,7 мГн. Изготовить воздушную катушку такой индуктивности при достаточной добротности весьма проблематично, а если вообще возможно, то она будет иметь слишком большие габариты и массу.

Выход из положения – применение катушки L1 с ферромагнитным сердечником. В кроссоверах иногда применяют дроссели на ферритовых сердечниках, но ферриты имеют относительно малую индукцию насыщения. Более компактный и высокодобротный дроссель может быть изготовлен на сердечнике из трансформаторной стали. Частотные свойства высококачественных холоднокатаных сталей 3412 (Э320), 3413 (Э330) нормируются в диапазоне 50...400 Гц, но сохраняются приемлемыми до частоты 1 кГц. Для рассматриваемого решения этого вполне достаточно, так как на более высоких частотах ток в параллельном контуре протекает через конденсатор C1.

Чтобы избежать значительных искажений на низких частотах, следует выполнить элемент L1 линейным дросселем переменного тока (ЛДПТ). Полный расчет ЛДПТ в качестве катушки L1 фильтра "антибубнение" дан в [6]. Там же приведены результаты компьютерного моделирования в Micro-Cap 7.0. Технические характеристики и технология изготовления фильтра как элемента рассматриваемой АС заключаются в следующем.

В расчете на электрическую мощность АС до 50 Вт дроссель L1 выполнен на стержневом сердечнике ПЛ12,5х16-25 от силового трансформатора Т-10-3 с линеаризующим немагнитным зазором в сердечнике). Катушка L1 содержит 110 витков провода ПЭВ-2 0,85, намотанных виток к витку на стандартном каркасе от того же трансформатора. Сопротивление катушки по постоянному току 0,15 Ом,

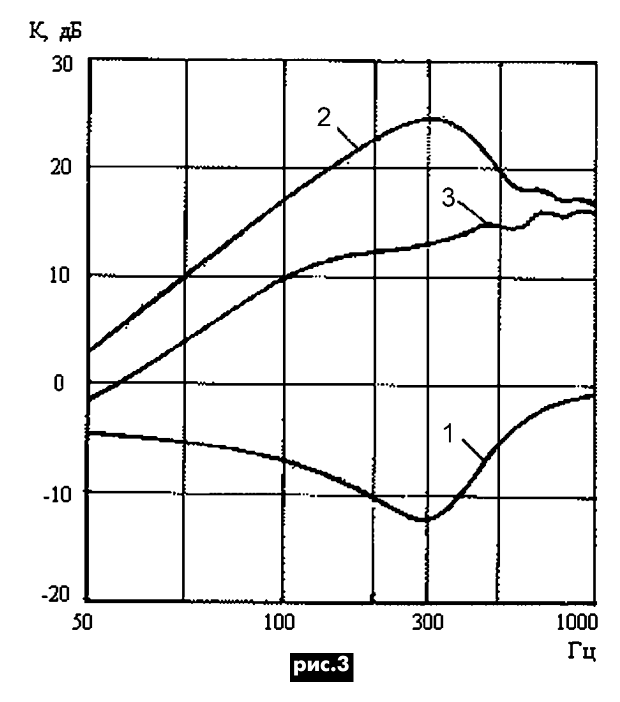


рис.3

что обеспечивает высокую добротность и малые потери в дросселе. При сборке разрезной магнитопровод склеивают через прокладки из плотной бумаги толщиной 0,18 мм. Толщину бумаги, из которой будут изготовлены прокладки, следует измерять микрометром, так как величина немагнитного зазора критична.

В качестве конденсатора C1 применены два параллельно соединенных конденсатора МБГО-2 30 мкФх160 В. Можно использовать и другие конденсаторы, ориентируясь, например, на известные исследования о вносимых ими искажениях [7]. С другой стороны, трудно ожидать, что уменьшение коэффициента гармоник с 0,04% до 0,01% [7] в пассивном звене фильтра при многократно больших искажениях в динамических головках и других действующих факторах как-то скажется на качестве звучания. Полезным эффектом в ряде случаев может оказаться только уменьшение размеров фильтра.

Переменный резистор R1 типа СП5-28 регулирует добротность фильтра, изменяя тем самым величину подавления пика бубнения. В крайнем правом положении его движка глубина подавления максимальна и достигает 14 дБ, по мере перемещения движка влево степень режекции уменьшается и равна нулю в крайнем левом положении.

Фильтр настроен на частоту 300 Гц, соответствующую средней частоте бубнения открытой АС "полочных" размеров. Убедиться в его настройке, как и подкорректировать ее, можно по изложенной в [6] методике, но на практике этого чаще всего не требуется. Даже при небольшом возможном отклонении центральной частоты режекции от частоты бубнения ящика достигается положительный результат, улучшающий качество звучания. Акустическая АЧХ (кривая 3, рис.3) сглаживается, а некоторая ее волнообразность на низких частотах (в пределах 2...3 дБ) практически не влияет на общий результат СОК. Более существенной платой за устранение бубнения является уменьшение звукового давления на частотах ниже 100 Гц, но, во-первых, это характерно и для других вариантов акустического оформления, а во-вторых, может быть компенсировано особым расположением открытого громкоговорителя.

На частотах выше 100 Гц формируемая АЧХ учитывает акустические особенности малых помещений и нелиней-

ность слуха. Так, в области 200...300 Гц имеется небольшой спад, а на частотах 1...1,5 кГц – подъем, что соответствует кривым равной громкости и улучшает качество звучания и стереоэффект. Компьютерное моделирование показало, что фильтр имеет благоприятную ФЧХ, в определенной мере исправляющую ФЧХ НЧ звена головки. Это обусловлено тем, что нулевые точки ФЧХ фильтра и головки совпадают, а ветви расположены противоположно [6].

Практическая конструкция открытого громкоговорителя может быть разнообразной и зависит от возможностей аудиолюбителя. Автор использовал готовые ящики АС от старого магнитофона "Тоника-310-стерео" (валявшиеся без дела) и недорогие автоголовки 35ГДШ отечественного производства (20 у.е. за пару). Размеры ящика 370х260х190 мм удовлетворяют требованиям к полочной АС. Доработка свелась к извлечению передней панели и прорезанию посадочного места под овальную головку 35ГДШ. С целью виброизоляции лицевая панель оклеена линолеумом на синтетической основе и задекорирована материалом "под кожу".

Внешний вид изготовленного громкоговорителя показан на **рис.4**. Головка 35ГДШ имеет конструктивно совмещенную с ней декоративную решетку и установлена с наружной стороны ящика. Головку также необходимо минимально доработать: вместо электролитического (!) конденсатора С2 10 мкФх25 В – ФВЧ "пищалки" (рис.2) – установить неполярный конденсатор емкостью 8 мкФ, например, в виде двух параллельно соединенных конденсаторов МБГО 4 мкФх160 В или пленочных К-73 и т.п. той же суммарной емкости. Элементы фильтра L1, C1 и конденсаторы ФВЧ закрепляют в любом удобном месте корпуса. Переменный резистор R1 как элемент регулировки монтируют с условием выхода его рукоятки наружу: на заднюю или лицевую панели АС.

В открытой АС кроме интерференционного резонанса возникает второй резонанс на собственной частоте f_0 головки, зависящий от ее добротности. Он менее заметен как искажение АЧХ, но вызывает значительные нелинейные искажения на частоте f_0 и близких к ней. Эти искажения обусловлены недопустимо большим ходом диффузора, когда помимо нелинейности преобразования нарушается форма тока через головку, что подтверждено осциллографированием. Устранить или значительно уменьшить резонансные искажения удается акустическим демпфированием: для этого из листа поролона толщиной 50 мм вырезают прямоугольную прокладку по внутренним размерам корпуса и устанавливают ее сразу за динамической головкой.

При эксплуатации открытую АС следует располагать не вплотную к стенке, лучше всего в углах помещения. Угол играет роль фокусирующей линзы, переотражающей колебания задней поверхности диффузора, за счет чего резко усиливается отдача по НЧ. Степень подавления бубнения в зависимости от типа головки, расположения АС и личных предпочтений можно регулировать переменным резистором R1. На практике лучшим положением его движка обычно оказывается крайнее правое (рис.2), где в полной мере проявляется действие фильтра. Возможное при этом некоторое избыточное подавление компенсирует резонирующий эффект малых помещений. Необходимо также учитывать, что с уменьшением глубины режекции АЧХ фильтра становится более пологой, что может привести к дополнительному ослаблению самых низких частот диапазона (менее 100 Гц). Частота собственного резонанса головки не влияет на частоту бубнения ящика, т.е. рассматриваемая конструкция достаточно универсальна.



рис.4

При малых затратах и простоте изготовления предложенный громкоговоритель обеспечивает высокое качество звучания. Бубнение полностью отсутствует, бас упругий, с хорошей атакой, причем эти характеристики улучшаются с установкой фильтра L1C1. Несмотря на простоту разделительного фильтра, звучание на средних частотах яркое, чистое, с хорошей прорисовкой деталей и стереопанорамой. Заметных искажений в области частоты раздела не зафиксировано. Последнее обстоятельство может быть объяснено тем, что НЧ головка 35ГДШ имеет бумажный диффузор, для которого характерен наилучший переход от поршневого к зонному типу излучения и, соответственно, неплохое звучание на СЧ. При этом плавный спад звукового давления в зоне совместного излучения с ВЧ головкой при коаксиальном расположении последней обеспечивает указанный результат. Сказанное, разумеется, не исключает возможности дальнейшего улучшения качества звучания путем применения разделительных фильтров более высоких порядков, замены "пищалки" высококачественными твитерами или всей автоголовки в целом. Громкоговоритель, таким образом, вполне можно считать модернизируемым, учитывая, что кардинальной переделки наиболее трудоемких звеньев (ящика и фильтра L1C1) не требуется.

В испытаниях в полной мере проявилось и такое важное достоинство открытого громкоговорителя, как высокая отдача. В стереоварианте подобная АС в помещении до 20 м^2 способна развивать "дискотечное" звуковое давление от относительно маломощного УМЗЧ. Автор использовал BTL УМЗЧ на ИМС TDA1557Q (2х20 Вт), но аналогичные результаты получены и от других усилителей мощностью 2х10...25 Вт. Указанное преимущество может быть решающим для любителей "лампового" звука, поскольку выходная мощность ламповых УМЗЧ обычно невелика.

Литература

1. Алейнов А., Сырицо А. Улучшение звуковоспроизведения в системе УМЗЧ-громкоговоритель//Радио. – 2000. – №7. – С.16–19.
2. Пахомов А. Особенности применения аудиопроцессора TDA3810//Радиохобби. – 2004. – №4. – С.54–56.
3. Пахомов А. Метод оценки нелинейности амплитудной характеристики УМЗЧ//Радіоаматор. – 2005. – №6. – С.5–8.
4. Алексеев А. Об искажениях частотных характеристик малогабаритных акустических систем и "глубоких басах"//Радиохобби. – 2000. – №5. – С.59–65.
5. Дольник А. Особенности работы головки громкоговорителя в акустическом оформлении. – В помощь радиолюбителю. Вып. 56. – М.: ДОСААФ, 1977, с.34–40.
6. Пахомов А. Фильтр "антибубнение" для открытых АС//Радиохобби. – 2003. – №2. – С.52–54.
7. Карпов Е., Найденов А. Конденсаторы для фильтров акустических систем//Радио. – 2004. – №11. – С.16–18.



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ГСС С НЧ МОДУЛЯТОРОМ

А.Л. Кульский, г. Киев

Радиолюбители, живущие в больших городах или поблизости от них, имеют неплохую возможность один-два раза в год посещать международные выставки по электронике. На подобных выставках помимо всего прочего демонстрируют (причем нередко в работе!) современные контрольно-измерительные приборы (КИП): анализаторы спектра, осциллографы, частотомеры, всевозможные генераторы и т.п.

Радиотехнические параметры и функциональные возможности подобных технических чудес поистине впечатляют! Габариты год от года становятся все меньше и меньше! Исполнение, дизайн и эргономика – выше всяческих похвал!.. Однако стоимость этих сверхсовременных приборов зачастую приближается к цене легкового автомобиля среднего класса, а порой и превосходит ее. Поэтому радужные мечты о том, что вышеупомянутая аппаратура вскоре займет почетное место в домашней лаборатории радиолюбителя, пока что – чистейшей воды "маниловщина".

Однако достаточно серьезные КИП радиолюбителю-конструктору крайне необходимы не в каком-то там отдаленном будущем, а уже сейчас. Вот, например, генератор стандартных сигналов (ГСС). Без него, как известно, серьезное радиоприемное устройство не создать. Но так ли уж доступен сегодня для радиолюбителей, скажем, ГСС типа Г4-102, учитывая реальную стоимость и дефицитность данного изделия? И это при том, что механическая часть Г4-102 отличается не слишком высокой эксплуатационной надежностью, а ремонт подразумевает необходимость привлечения специалистов высокой квалификации.

В то же время, изготовление малогабаритного и относительно несложного ГСС в домашних условиях – дело не только вполне реальное, но даже не слишком трудное! В самом деле, рассмотрим функциональную схему ГСС, показанную на **рис.1**.

Основой ГСС является перестраиваемый оператором по частоте генератор плавного диапазона (ГПД), обозначенный на схеме цифрой 1. Его выходной сигнал подается на один из входов функционального узла 3, представляющего собой модулятор высокочастотного сигнала. На другой вход модулятора с узла 2 поступает низкочастотный модулирующий сигнал, который можно отключить с помощью тумблера S1.

Выходной сигнал ГПД имеет индивидуальный выход Uвых1, что позволяет осуществлять контроль высокочастотного выходного сигнала с помощью внешнего осциллографа или частотомера. Выход прибора Uвых2 позволяет контролировать параметры модулированного высокочастотного синусоидального сигнала в том случае, если тумблер S1 замкнут. Если же S1 разомкнут, то Uвых2 позволяет оценить, насколько узел модулятора свободен от паразитной модуляции. Амплитуда выходного сигнала в точке А составляет 0,5...1,0 В. Сигнал такой величины слишком велик для того, чтобы его можно было подавать непосредственно на вход испытываемого радиоприемного устройства. Вот для чего в состав ГСС введен высокочастотный аттенюатор 4. В зависимости от соотношения сопротивлений резисторов, входящих в его состав, аттенюатор обеспечивает затухание входного сигнала на 40...80 дБ. Поэтому амплитуда сигнала на Uвых3 находится в пределах 0,1...10 мВ. Наконец, величину модулирующего сигнала можно контролировать, подключив измерительный прибор к разъему Uвых4.

Особенностью разработанного и описанного в данной статье ГСС является полное отсутствие механической коммутации диапазонов частоты. Это очень упрощает и удешевляет устройство, а также значительно улучшает его массогабаритные характеристики.

Рассмотрим принципиальную электрическую схему ГСС (**рис.2**). Как несложно видеть, собственно перестраиваемый по частоте задающий высокочастотный генератор гармонических колебаний собран на биполярном транзисторе VT1. Его частотозадающий контур построен на встречновключенных варикапах VD1, VD2. Емкость контура, таким образом, определяется величиной напряжения, подаваемого на катоды варикапов через резистор R1 от внешнего высокостабильного источника постоянного напряжения +Uvar.

Подобная схема задающего высокочастотного генератора прекрасно показала себя в практических применениях и описана, например, в [1, 2]. Амплитуда генерируемого ВЧ сигнала на коллекторе VT1 составляет примерно 0,1 В. Этот сигнал через конденсатор С6 подается на высококачественный усилитель-согласователь импедансов, собранный на полевом транзисторе VT2, включенном по схеме с общим затвором. Нагрузкой этого каскада является широкополосная трансформаторная линия (ШПТЛ) Т1. Это обеспечивает возможность получения устойчивого равномерного усиления в достаточно широкой полосе частот. Кроме того, подобные схемы согласованы на выходной импеданс 50 Ом.

Амплитуда сигнала Uвых1 равна 1 В. Именно этот, стабильный по амплитуде, сигнал, подается на резистор R21. С этого резистора сигнал поступает на вход модулятора, собранного на основе высокочастотного широкополосного операционного усилителя DA2 типа AD8021AR.

В данном случае используется основ-

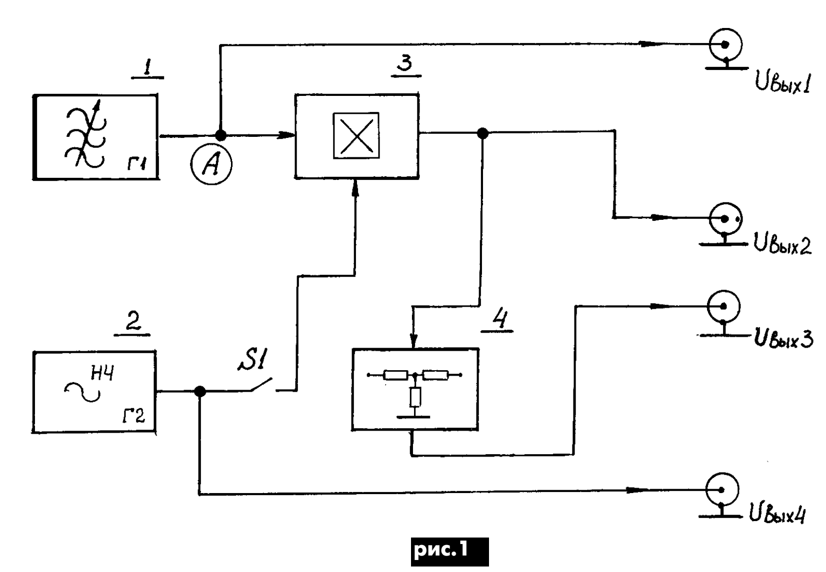


рис.1



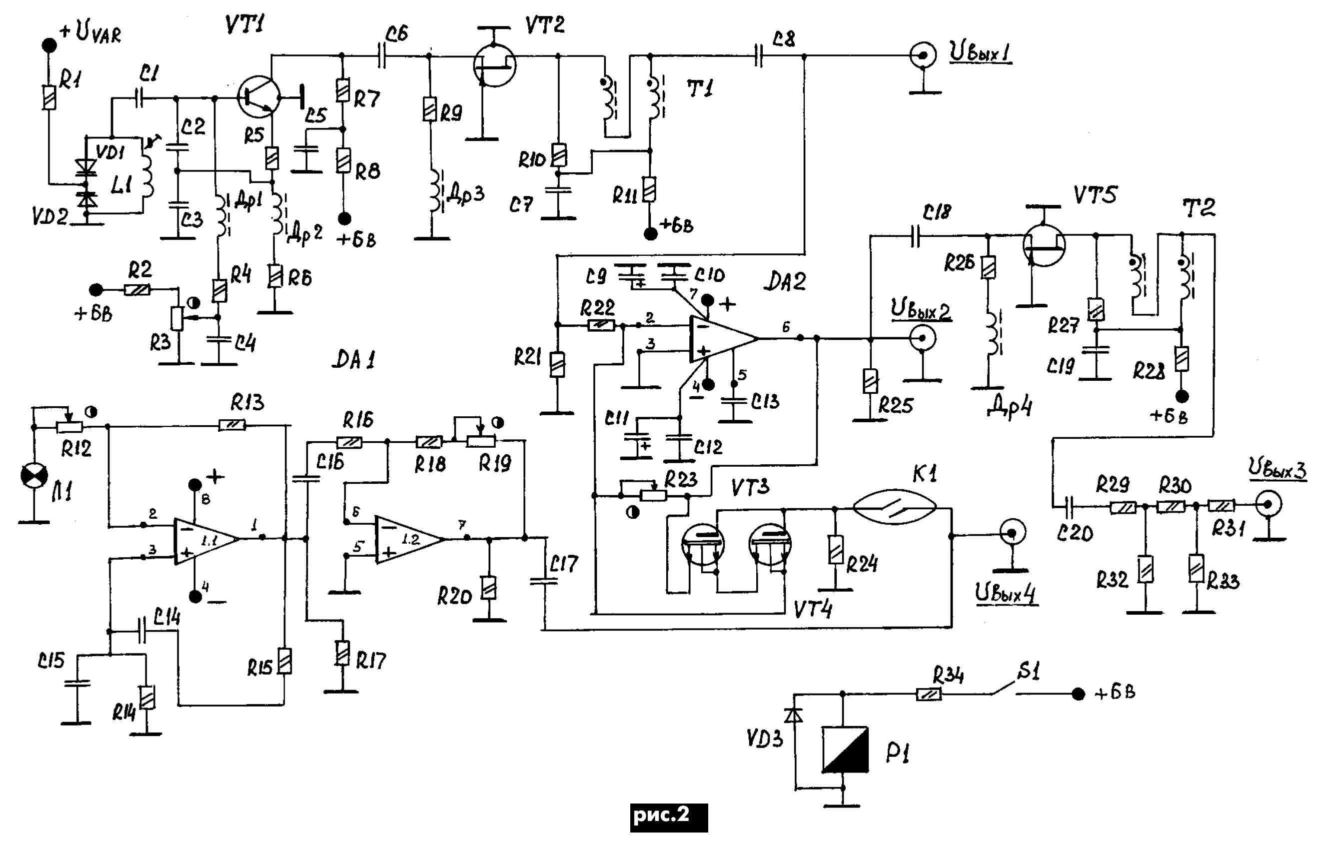


рис.2

ная конфигурация инвертирующего усилителя. Весь нюанс заключается в том, что параллельно резистору цепи обратной связи R23 подключено звено, состоящее из двух последовательно включенных полевых транзисторов VT3, VT4. Путем изменения потенциала на затворах этих транзисторов можно управлять коэффициентом передачи инвертирующего усилителя. Поэтому, подав на затворы VT3, VT4 низкочастотный сигнал от стороннего генератора, можно осуществить амплитудную модуляцию входного сигнала.

Включение двух полевых транзисторов использовано здесь потому, что они в данном случае применяются не как усилительные приборы, а как резисторы, управляемые напряжением. При этом (с учетом разброса их активных сопротивлений) может случиться так, что при использовании одного полевого транзистора он окажет чрезмерное шунтирующее влияние на резистор R23, и коэффициент передачи станет существенно меньшим единицы. Экспериментальное исследование данного узла показало, что использование двух полевых транзисторов снимает ненужные проблемы. Вообще цепь R22R23VT3VT4 (обратим внимание, что R23 подстроечный) позволяет установить коэффициент передачи каскада, равный единице. Можно использовать DA2 не только в качестве модулятора, но и обычного усилителя ВЧ сигнала. Для этого достаточно разомкнуть контакты герконового реле (K1) путем выключения тумблера S1.

В предлагаемой разработке используется также низкочастотный синусоидальный генератор на основе сдвоенного высококачественного ОУ фирмы Analog Devices типа AD822AR (DA1). Здесь первый ОУ (DA1.1) включен по схеме задающего RC-генератора, использующего цепь Вина. Номиналы схемы подобраны таким образом, что величина генерируемой частоты находится в районе 2 кГц.

Обратим внимание, что в данной схеме используются две цепи обратной связи (ОС). Одна из них, C15R14C14R15, определяет частоту генератора. Другая цепь ОС определяет устойчивость генерации, форму сигнала и его амплитуду. В эту цепь входят Л1, R12 и R13. Миниатюрная лампочка накаливания Л1 является в данном случае параметрическим элементом ОС, наличие которого и позволяет получить стабильную во времени амплитуду выходного сигнала на выходе ОУ DA1.1.

Резистор R12 – подстроечный. Он служит для нахождения оптимального рабочего режима генератора. Особенностью подобных схемных решений является то, что устойчивая амплитуда выходного сигнала ОУ обычно составляет несколько вольт, что слишком много для применения в предлагаемой схеме ГСС. Вот почему потребовалось еще одно, дополнительное, звено, построенное на основе DA1.2.

Это звено представляет собой инвертирующий усилитель, особенность которого в том, что его коэффициент усиления всегда меньше единицы. Помимо этого предусмотрена возможность регулировки выходного сигнала НЧ генератора также с помощью подстроечного резистора R19. Именно этот сигнал и подается как на отдельный разъем Uвых4, так и на затворы транзисторов VT3 и VT4.

С выхода ОУ DA2 через конденсатор C18 амплитудно-модулированный сигнал поступает на исток полевого транзистора VT5, который необходим для согласования выходного импеданса DA2 и 50-омного аттенюатора. С использованием каскада на VT5 никаких схемотехнических проблем не возникает.

Аттенюатор представляет собой двухзвенный Т-образный резисторный делитель сигнала (элементы R29–R33). Такие аттенюаторы превосходно зарекомендовали себя на практике. В зависимости от соотношения сопротивлений резисторов они способны давать ослабление (равномерное по частотному спектру) от 20 до 60 дБ, т.е. ослаблять подаваемый на их вход сигнал по амплитуде от 10 до 1000 раз. Однако иногда возникает необходимость в существенно большем ос-



лаблении. В этом случае наиболее удачным решением является последовательное включение, например, двух аттенюаторов на 40 дБ.

Вообще, описываемый ГСС спроектирован таким образом, что, в зависимости от величины индуктивности катушки L1, возможна перестройка в диапазоне от 5 до 90 МГц. При этом замене подлежит только L1, остальные компоненты менять не нужно. Но в данной разработке автор ставил перед собой частную задачу обеспечения подачи сигнала в диапазоне коротких волн 9,47...18,5 МГц, перекрывая диапазон 31...16 м. Поэтому представленные ниже моточные данные L1 оптимальны именно для указанных частот.

Подаваемое на варикапы напряжение +Uvar можно менять в пределах +3...+24 В. В ряде ранее опубликованных автором разработок радиоприемных устройств неоднократно приводились принципиальная схема и особенности настройки источника этого напряжения. Например, очень удачный DC/DC-преобразователь, вырабатывающий высокостабильное напряжение, опубликован в [3].

Номиналы резисторов: R1 – 39к; R2 – 3,3к; R3, R19 – 2к; R4 – 1к; R5, R7, R21 – 51 Ом; R6 – 680 Ом; R8, R11 – 82 Ом; R9 – 100 Ом; R10 – 430 Ом; R12 – 220 Ом; R13 – 560 Ом; R14, R15 – 750 Ом; R16 – 2,4к; R17, R20 – 9,1к; R18 – 180 Ом; R22, R23 – 620 Ом; R24 – 24к; R25 – 5,6к; R26, R30 – 91 Ом; R27 – 470 Ом; R28 – 110 Ом; R29, R31 – 47 Ом; R32, R33 – 3,3 Ом; R34 – 120 Ом.

Номиналы конденсаторов: C1 – 18 пФ; C2 – 6,8 пФ; C3 – 7,5 пФ; C4, C5, C7, C10, C12, C14–C16, C19, C20 – 0,1 мкФ; C6, C8, C18 – 3300 пФ; C9, C11 – 10,0 мкФx16 В; C13 – 3 пФ; C17 – 0,22 мкФ.

ВЧ дроссели любого типа малогабаритные. Др1, Др2 – 100 мкГн; Др3, Др4 – 150 мкГн.

Варикапы VD1, VD2 – КВ121А. Диод VD3 – КД522Б. Транзисторы: VT1 – КТ368А(Б); VT2, VT5 – КП303Д; VT3, VT4 – КП305Ж.

Реле герконовое типа РЭС64Б (паспорт РС 4.569.744). Лампочка накаливания миниатюрная Л1 – СМН-6,3-20-2.

ШПТЛ намотаны на кольцах из высокочастотного феррита марки 50ВЧ2 или 30ВЧ2. Типономинал К12,0x6,0x4,5 (для 50ВЧ2) или К10,0x6,0x3,0 (для 30ВЧ2). Количество витков – 15. Применен скрученный эмалевый провод типа ПЭВ-2-0,22; три скрутки на один сантиметр. Технология изготовления ШПТЛ подробно описана в [4].

Выводы развязывающих конденсаторов C9–C12 должны иметь минимально возможную длину, а микросхема DA2 (как высокочастотный компонент) должна находиться как можно ближе к общей шине печатной платы. В данной конструкции использована катушка индуктивности L1, внешний вид и каркас которой показаны на **рис.3**. Количество витков – 16. Провод посеребренный, диаметр 0,2...0,5 мм. Эту катушку можно заменить любой другой высокодобротной, оснащенной подстроечным сердечником. Индуктивность катушки должна быть в пределах 3...5 мкГн.



рис.3

Литература

1. Ред Э.Т. Схемотехника радиоприемников. – М.: Мир, 1989.
2. Кульский А.Л. КВ приемник мирового уровня? Это очень просто! – СПб.: Наука и Техника, 2000.
3. Кульский А.Л. Миниатюрный AM/FM-приемник на микросхеме CXA1691BS//Радіоаматор. – 2004. – №7. – С.6–9.
4. Кульский А.Л. Современные конструкции селективных узлов//Радіоаматор. – 2003. – №6. – С.7.

Как недорого приобрести радиодетали и стоит ли за бесценок продавать старую аппаратуру

А.Г. Зызюк, г. Луцк

Как во времена СССР, так и в наше время цены на радиокомпоненты для приобретения любителями непомерно высоки, чтобы привлекать молодежь к радиоделу. Занятие радиолюбительским творчеством становится не просто дорогим удовольствием (если все необходимые радиодетали приобретать на рынке), а даже разорительным для семейного бюджета. Поскольку данная тема весьма актуальна в настоящее время, хочу поделиться с читателями информацией, касающейся приобретения различных комплектующих, минуя ловчие сети многочисленных перекупщиков.

Рассуждать о высоких ценах на радиодетали, если сравнивать их с нашими доходами, – примерно то же самое, что взывать к совести тех, кто изначально взвинчивает эти цены. Завышенные цены на новенькие комплектующие еще можно хоть как-то оправдать, но взлеты цен на б/у детали радиолюбителям непонятны.

Одной из причин, побудивших меня затронуть данную тему, стали и собственные случайные наблюдения, мягко выражаясь, неадекватного поведения перекупщиков радиодеталей. Человек приносит целый кулек (!) различных радиодеталей, многие из которых даже не б/у, а новые, и просит за них буквально символически, хотя бы гривен 10, но фактически отвоевывает лишь ничтожную сумму, которая никак не отражает содержимого в пакете (3 грн.).

Спустя некоторое время другой радиолюбитель приходит на рынок и приобретает один маленький сетевой трансформатор из этого кулька по цене 5 грн. Очевидный вывод из этой ситуации заключается в том, что нужно стремиться напрямую, по возможности, вообще без посредников приобретать радиокомпоненты. В крайнем случае, необходимо минимизировать количество посредников, перепродающих комплектующие.

Нельзя никого осуждать, особенно в странах СНГ, где на торгующих любым товаром давят со всех сторон. Почему можно и оправдать нашу сеть торговли комплектующими. Даже у самых богатых фирм почти все деньги находятся в обороте, что повышает риск банкротства.

Поэтому целью данной статьи является, ни в коем случае, не критика торговли комплектующими, а усиление заинтересованности радиолюбителя в его увлечении. Радиолюбители – народ творческий, но, в большинстве своем, они не обладают необходимой предприимчивостью, потребность в которой возрастает чуть ли не с каждым днем. Перекупщики радиодеталей этим эффективно пользуются. Примеров можно привести массу.

Вот один из них. Владелец старого телевизора УЛПТ, УЛПЦТ или УПИМЦТ, а то и более современного 2–4УСЦТ, на рынке получит за него каких-то 5(!)...25 грн. Большая сумма соответствует более новым моделям. Старый телевизор аккурат-

но разберут на детали, хотя вполне могут и восстановить, заменив севший или негодный кинескоп регенерированным. В последнем случае телевизор уже продадут по весьма солидным ценам. Под словом "аккуратно" подразумеваем ситуацию, когда одной-единственной деталью или блоком приобретенного телевизора можно вернуть всю сумму, затраченную на покупку старого аппарата. Ярким примером является сетевой трансформатор типа ТС-180 или ТС-200.

Популярность перечисленных типов сетевых трансформаторов (СТ) обеспечена не столько удачной конструкцией этих СТ, сколько доступностью их приобретения. Парк старых телевизоров был огромен, поэтому так широко распространены перечисленные СТ.

Удачными эти СТ являются, пожалуй, больше всего в том, что сама конструкция их очень простая в разборке-сборке и выполнении обмоток. Особенной популярностью эти СТ пользуются в разнообразных зарядных устройствах (ЗУ), в первую очередь, автомобильных, где требуются большие токи, а также в мощных блоках питания (БП). Никто не собирается "отнимать хлеб" у радиолюбителей-конструкторов этих ЗУ, но все чаще стали встречаться настолько упрощенные ЗУ, что у них кроме СТ, сетевого тумблера с индикатором, амперметра, 10-амперного диода и одного-единственного мощного проволочного резистора, включенного последовательно с этим диодом, внутри корпуса ЗУ больше нет ничего (подзарядка осуществляется асимметричным, а точнее, полупеременным током).

Дело в том, что нашему радиолюбителю не хватает элементарной находчивости. Сначала ему жаль символических денег на приобретение старого телевизора или солидного некогда бобинного магнитофона (первого или даже высшего класса!), несмотря на то, что ему нужны радиодетали. Чуть позже он вынужден покупать по цене этого телевизора один-единственный СТ, возможно, из того же самого аппарата...

Больше всего нуждается в б/у комплектующих сельский радиолюбитель, которому из-за нескольких резисторов может потребоваться далекая поездка на рынок большого города. В то же время буквально горы деталей в виде старой или просто никому уже не нужной неисправной аппаратуры находятся где-нибудь поблизости, например, у соседей. Требуется только занять активную позицию и проявить определенную настойчивость в поисках.

Нельзя согласиться с доводами, что нынешнее время сложнее и хуже, чем последние десятилетия прошлого столетия для тех, кто решил заниматься радиоделом. Во времена так называемого "застоя" мощные транзисторы, такие, например, как КТ819ГМ или КТ818ГМ, были дефицитом. В магазине по цене четырех таких транзисторов (для стереокомплекта усилителя мощности) можно было легко купить новый велосипед! Ненамного дешевле были и пластмассовые КТ819Г или КТ818Г. Аналогичную покупку (новый велосипед) можно было осуществить всего лишь за одну пару мощных составных транзисторов типа КТ827 и КТ825. Самым же досадным было то, что в магазинах очень часто реализовывали некондиционные комплектующие. Продавали такую некондицию, которая не выдерживала никакой проверки омметром. Больше всего некондиции встречалось среди мощных, т.е. самых дорогостоящих транзисторов, таких, как КТ801–КТ808 и т.п. Кроме того, продавали наборы для сборки усилителей мощности, которые также нередко укомплектовывались мощными бракованными транзисторами.

Специалистам, занимающимся ремонтом усилительной техники в ремонтных предприятиях, приходилось часто составлять акты для того, чтобы списывать новые транзисторы, поскольку они были бракованными. Что касается литературы, то в наличии имелся практически один-единственный журнал "Радио".

Наше время хоть и сложное в экономическом плане, зато в вопросах радиокомпонентов и литературы дефицитов поубавилось, без преувеличения, на несколько порядков, лишь бы водились необходимые средства на приобретение комплектующих. Не является секретом, что многие комплектующие, при желании и настойчивости, удается приобретать практически за символическую цену. Самое важное, что, если мы приобретаем аппарат у владельца, минуя сети перепродажи, остаются довольными обе стороны процесса.

Здесь можно воспользоваться теми же самыми способами, какие применяют и перекупщики радиодеталей. Нужно подать, например, объявление в газету следующего содержания: куплю (такой-то) телевизор или магнитофон на запчасти, куплю радиодетали (дорого не предлагать). Одноразовое объявление в областной газете, к примеру, обходится всего около 3 грн. – явно не разоримся.

По телефонным звонкам достаточно быстро понимаем, с кем приходится иметь дело. Если старый аппарат предлагают по ценам рынка, значит, мы разговариваем не с продавцами, а вышли все на тех же перекупщиков. Они, кстати, очень активны в рассматриваемых вопросах. Только выходит в свет очередной экземпляр рекламной газеты с наличием предлагаемой дешевой техники, как быстрые покупатели приобретают ее практически мгновенно, и вечером бывает звонить слишком поздно, так как хороший и недорогой аппарат уже продан.

Таким образом, можно очень дешево купить даже вполне исправную технику, если не "тормозить" и не стремиться буквально все комплектующие приобретать на рынках, где уже укоренились и традиционно практикуются многократные накрутки. При этом вполне возможно приобретение дешевой техники не только на разборку (на запчасти), но и для восстановления с последующей эксплуатацией. В поисках комплектующих совсем даже необязательно самому давать объявления в газеты, а важно внимательно следить за появлением новых объявлений и оперативно на них реагировать.

Человек купил себе новый современный цветной телевизор, а старый за ненадобностью продает, нередко по таким низким ценам, что на базаре один только модуль питания, например, МП-3, от такого телевизора может стоить дороже всего телевизора ЗУСЦТ, приобретенного по рекламному объявлению!

Радиолюбителям удавалось покупать телевизоры ЗУСЦТ по смешной цене в 30–50 грн. На предприятиях, которые занимаются реставрацией (регенерацией) кинескопов, принимали негодные, отслужившие свой срок кинескопы от таких телевизоров по ценам от 15 грн. и выше. Негодный кинескоп сдавали, так что затраты на приобретение телевизора становились ничтожными.

Судите сами, арифметика простая, радиолюбителям удавалось приобрести даже рабочий вполне еще аппарат унификации ЗУСЦТ по цене 15–25 грн. И в то же самое время на рынке всего лишь за один из блоков от такого телевизора уже требуется выложить приличную сумму, иногда превышающую затраты на приобретение всего аппарата. Впрочем, владельцы аппаратуры сами виноваты, что не тем людям (не радиолюбителям) продают свою технику, а спешат ее отдавать за копейки перекупщикам на базаре.

Радиолюбитель приобретает дешевый ЗУСЦТ. У него оказывается еще исправным кинескоп! Буквально один день ремонта (в блоке строчной развертки заменили конденсатор) и человек чуть ли не бесплатно получил телевизор. Для удобства эксплуатации устанавливается современный модуль дистанционного управления. Очень важно, что радиолюбитель избежал проблем с дефицитом деталей, поскольку рынок насыщен деталями и блоками к ЗУСЦТ.

Безусловно, более опытные радиолюбители заменяют модуль цветности, например, на МЦ-97, МЦ-107 или МЦ-7.99, устанавливают новый СМРК, а нередко и селекторы каналов (СКМ и СКД) заменяют современными. Даже если замена многих модулей, а также кинескопа потребует существенных капиталовложений, то все равно остаются неоспоримые преимущества по сравнению с приобретением нового зарубежного телевизора.

Во-первых, не нужно сразу выкладывать солидную сумму, как в случае покупки дорогого аппарата. Модернизацию З(4)УСЦТ



производят по мере своих финансовых возможностей. Во-вторых, нет проблем со схемотехникой и комплектующими. В-третьих, нет проблем и с ремонтами, впрочем, как и со специалистами по ремонту этих моделей. В-четвертых, качество изображения модернизированного 3(4)УСЦТ не уступает бюджетным зарубежным моделям.

Практические примеры очень важны по причине острого дефицита радиодеталей именно для тех радиолюбителей, которым они действительно больше всего нужны, т.е. радиолюбителям из сельской местности, и с самым тонким кошельком.

За последние несколько лет перекупщики сильно "перекрыли кислород" многим радиолюбителям, скупая чуть ли не весь парк отечественной и даже зарубежной техники буквально за копейки, завалив все свои склады и сараи, где эта техника только портится. По более доступным для покупателя ценам, которые действительно соответствуют реальному состоянию качества этих деталей, продавать их не хотят и делать этого не собираются. Работает некий странный принцип: пусть лучше сгниет, но дешевле все равно не продадим. Доходит до абсурда. Цены на многие б/у комплектующие приближаются к уровню цен на новые радиодетали.

Приятным, но, к сожалению, редким исключением являются бизнесмены, отчетливо понимающие, что ускоренная распродажа деталей, т.е. быстрый оборот средств, является основным фактором скорого получения прибыли, учитывая, что работаешь далеко не с самым обеспеченным покупателем. Чем быстрее продано старое, тем быстрее можно закупить новое, а люди тоже потянутся именно к таким торговым точкам.

Я все эти вопросы поднимаю с целью помочь тем радиолюбителям, которые очень хотят заниматься радиоделом, но у которых, к сожалению, после походов по магазинам и радиорынкам исчезает всякое желание. Еще примеры интересных ситуаций. Как только люди стали самостоятельно, в массовом порядке, изготавливать различные ЗУ для автомобильных аккумуляторов (поскольку заводские конструкции весьма подорожали и даже стали дефицитом), стрелочные измерительные головки вдруг резко подскочили в цене, до 30 грн. за 1 шт. Самодельное ЗУ для подзарядки 12-вольтовых автомобильных аккумуляторов стоит на рынке примерно 100 грн., в зависимости от конструкции и торговой точки. Но какое же хорошее автомобильное ЗУ (при токах 5...10 А и более) может быть выполнено без амперметра? За готовый СТ для ЗУ требуется выложить 20–30 грн., а то и больше. Но ведь нужен еще и корпус для самого ЗУ, и не малогабаритный (значит, не из дешевых), который тоже потянет на 20 грн., если не больше.

Выводы напрашиваются вполне определенные. Если радиолюбитель-конструктор приобретает все необходимые ему детали только на рынках, то его радиолюбительское производство никак не может быть рентабельным. Мало того, оно все чаще становится разорительным и даже чревато негативными последствиями.

Отложив все шутки в стороны, рассмотрим возможные пути решения наших проблем. А они лежат на поверхности. Например, зачем приобретать дорогостоящие стрелочные измерители тока для применения их в качестве амперметров или вольтметров, если по цене одной такой головки можно свободно купить два дешевых цифровых мультиметра азиатского производства серии 8300! И при такой покупке уже не придется затрачивать время на подбор шунтов для амперметров или добавочных резисторов вольтметров при использовании стрелочных измерителей, поскольку у названных цифровых тестеров все это уже имеется. Немаловажно и то, что за шунты к стрелочным измерителям просят тоже не копейки, и требуется заплатить за один только шунт к амперметру от 3 до 5 грн.

В конечном итоге, дизайн конструкции только выигрывает при установке цифрового измерителя тока или напряжения в ЗУ или БП. Печально, но многие наши проблемы сосредоточены исключительно в нежелании избавляться от старых привычек. Как будто кто-то внушил, что вольтметр и амперметр должны быть непременно только стрелочными.

Человека бывает трудно переубедить в том, что "китайский" цифровой тестер не только дешевле стрелочной головки 20...30-летней давности, но значительно проще и удобнее в отсчете показаний. Кроме того, в стационарной аппаратуре измерительная головка теряет свое основное преимущество, заключающееся в том, что ей не нужен автономный источник питания, как цифровому тестеру 9 В. Организовать же питание 9 В при токе менее 20 мА (параметр взят с солидным запасом) не составляет особого труда. В данной ситуации важно обеспечить гальваническую развязку стабилизатора напряжения цифрового мультиметра от схемы ЗУ или БП, чтобы не вывести из строя микросхему тестера. Ток, потребляемый мультиметром от источника напряжения 9 В, не превышает нескольких миллиампер. Он наибольший при измерении сопротивлений на пределе 200 Ом (около 7 мА), а в режимах вольтметра-амперметра и того меньше. Выполнить дополнительную 10-вольтовую обмотку тонким эмаль-проводом (0,25...0,5 мм более, чем достаточно) на таком СТ, как, например, ТС-180 или ТС-270, не вызывает сложностей.

Собирать самостоятельно цифровые вольтамперметры невыгодно все по той же причине – высокой цене микросхемы. Если полностью готовый прибор стоит всего на 2–5 грн. дороже чипа (а ведь нужен еще ЖК-индикатор и другие детали), то нет никакого смысла в изобретении велосипеда. Так что с дефицитами головок и шунтов проблема решается заменой их дешевыми и широко распространенными мультиметрами.

В наше время даже более серьезные цифровые мультиметры, тоже азиатского производства, можно приобрести уже совсем недорого (30–40 грн.), поскольку фирменные приборы подобного типа стоят в несколько раз дороже. Более серьезные они в плане того, что имеют расширенный диапазон токов, до 20 А, при этом, в отличие от самых дешевых цифровых тестеров, у них уже предусмотрена возможность измерения величины переменного тока.

Используя, к примеру, такой прибор в ЛАТРе, приобретаем мини-лабораторию для испытания самых разнообразных, по типу и мощности, СТ. В 20-амперных мультиметрах улучшены параметры и при измерении переменного напряжения (введен поддиапазон измерения напряжения 20 В). В зависимости от исполнения такого прибора введены и дополнительные функции измерения частоты или температуры. Но что поделать с силой привычки, когда так тянет приобретать для своего БП старый стрелочный измеритель...

Как видим, проблемы с СТ, стрелочными измерителями и дефицитными шунтами решаемы весьма просто. Приведенные примеры являются наглядными иллюстрациями быстрого и эффективного решения проблем, распространенных в радиолюбительской среде. Имеется еще масса не менее интересных ситуаций, когда можно избежать перерасхода денежных средств на приобретаемые радиокомпоненты. Рассмотрим некоторые из них.

Скажите, откуда пошла информация, что б/у отечественные резисторы гораздо хуже новых зарубежных? Наши МЛТ-0,5, к примеру, если прослужили 20...30 лет и сохранили свои параметры, то бояться за их надежность незачем. Ведь зарубежные резисторы хороши только в ремонте и в простых конструкциях, где их количество минимально. Как только начнете собирать и налаживать более сложные конструкции, где число "полосатых" резисторов достигает нескольких десятков и более, как их цветная маркировка начнет прилично досаждать, затормаживая весь процесс.

При конструировании акустических систем наибольшие проблемы возникают с перерасходом денег на высокочастотные головки (громкоговорители). За последнее время эти головки (пищалки) резко подорожали при почти неизменных закупочных ценах. На мощные зарубежные электродинамические громкоговорители (ЭДГ) цены вообще близки к запредельным (по принципу: один громкоговоритель за одну зарплату). Но пищалки все равно обходятся дороже, если взять во внимание соотношение мощность/цена. Естественно, не принимаются во внимание те цифры, которые на них написа-

ны, т.е. когда на 10...20-ваттной зарубежной пищалке указано 60 Вт и более. Неплохие же по качеству зарубежные пищалки стоят от 80 грн. за 1 шт.!

Но и тут наши радиолюбители находят оригинальные решения. В старых ламповых телевизорах (например, в УЛПТ-61) устанавливали небольшие 2-ваттные (2ГД-36, 3ГДВ-1) пищалки, по одной в телевизоре. Сгруппировав требуемое количество ЭДГ, можно обеспечить весьма неплохое звучание. Подсоединив к пищалке 3ГДВ-1 широкополосный ЭДГ типа 3ГД-38Е, тоже от телевизоров, получаем прекрасную альтернативу дешевым и низкокачественным акустическим системам (их даже называть неудобно акустическими системами) для компьютеров. Пищалка подсоединяется к ЭДГ типа 3ГД-38Е через конденсатор емкостью 1 мкФ, например, типа К73-17, и качество звука получается намного лучше, чем у самых дешевых колонок.

Если не быть идолопоклонником дизайна, то на акустических системах и УМ удается сэкономить сумму, достаточную для приобретения модема, а то и недорогого принтера или сканера. Многое определяется приобретенными ЭДГ и требованиями к акустическим системам (АС). В качестве материала для новых колонок используют, в том числе, и материал от корпуса телевизора. Использование даже одного экземпляра ЭДГ типа 3ГД-38Е и 2ГД-36 в мультимедийной АС солидно превосходит в качестве звука аналогичные промышленные АС дешевой ценовой категории, которые создают больше дребезга, чем звука.

Автор уже давно занимается изготовлением различных АС. И что интересно, наилучшее звучание на средних частотах обеспечивают АС с частично или полностью отсутствующей задней стенкой АС. Нечто подобное имеет место и при работе телевизора со снятой задней крышкой, обеспечивая и наилучшее охлаждение всех его узлов, правда, не следует забывать о технике безопасности, особенно в присутствии детей и женщин. Сами корпуса телевизоров также находят многоцелевое применение, например, в роли тумбочек-подставок для телефонных аппаратов или мини-стеллажей.

До этого речь шла, в основном, об аспектах, связанных с новым применением блоков и деталей от телевизионной техники. Кратко рассмотрим ситуации применения блоков и деталей от другой бытовой техники. Купив недорого, например, бобинный магнитофон, приобретаем, во-первых, готовый маломощный усилитель мощности, а во-вторых, массу различных металлических деталей, которые при конструировании пригодятся повсеместно. Кинематика (лентопротяжный механизм) содержит много болтиков и гаечек, уголков, пластин и других необходимых конструктору-радиолюбителю металлических деталей и материалов. Ведь рыночные цены на болты, прокладки и гайки сегодня, без преувеличения, космические. Если взять современные украинские монеты достоинством 1, 2 или 5 коп., то прокладки (шайбы) аналогичного размера обходятся нам дороже в несколько раз! Неужели в массовом производстве железные прокладки сложнее изготовить, чем монеты из цветных металлов?

У старых бобинных аппаратов шасси, как находка, выполнено из дюралевого сплава. Его с огромным эффектом применяют не только в качестве каркаса-основания нового корпуса, но и в роли высокоэффективного теплоотвода для охлаждения мощных транзисторов или диодов БП или ЗУ.

Сейчас на рынке любыми теплоотводами торгуют словно драгметаллом. Минимальная цена на самый миниатюрный радиатор установлена в размере 1 грн.! Его охлаждающая поверхность не превышает и 20 см^2 (цифра взята с запасом). И это при том, что из упомянутого шасси одного только бобинника можно изготовить не один десяток (!) аналогичных радиаторов. Все это рассказывается для того, чтобы развеять миф о том, что конструктору-радиолюбителю, дескать, невозможно заниматься своим делом из-за отсутствия доступных в приобретении деталей и материалов. Было бы желание, а остальное приложится.

О применении корпуса старого бабинника, скорее всего, нет нужды упоминать. В придачу приобретаем предварительные и оконечные УМ, если они имеются. Многое определяется уже тем, что приобрели, магнитофон-приставку или технику посерьезнее. Двигатели сегодня также очень дорогие в цене, так что двигатель (один или несколько, зависит от класса бобинника и его модели) будет настоящей и почти бесплатной находкой, поскольку на рынке за один или два таких двигателя попросят сумму, по которой мы можем приобрести весь аппарат!

Есть один маленький секрет о повсеместном и простом применении (включении) самых распространенных бобинных двигателей типа КД-6-4. Заключается он в том, чтобы избавиться от привязки двигателя к величине его стандартного питающего напряжения 127 В. В магнитофонах эти двигатели подключены к части первичной обмотки СТ, но автор поступал еще проще, подключая двигатель к электросети 220 В последовательно через лампочку накаливания от холодильника. Сама схема включения двигателя при этом не усложняется, и никаких изменений вносить не требуется. Остаются две незаменимые штатные детали: пусковой конденсатор и ограничительный резистор.

Сетевое напряжение может изменяться в весьма широких пределах, о чем свидетельствует изменение яркости свечения лампочки. Но в таком включении на двигателе это мало проявляется. Убиваем двух зайцев одновременно. Во-первых, избегаем применения СТ. Во-вторых, надежно защищаем двигатель от перенапряжения. Эти двигатели хороши тем, что у них очень легко и просто можно менять направление вращения вала. Для этого необходимо организовать реверс подключения пусковой обмотки. Последнее выполняют тумблером ТШ-2. Реверс нужен, например, когда требуется организовать обдув или вытяжку одним и тем же вентилятором.

Работают эти двигатели практически бесшумно, поэтому их удобно применять в качестве основы не только для настольных вентиляторов, но и для охлаждения теплоотводов, например, мощных транзисторов солидного БП.

Что-что, а вентиляторы нынче словно позолоченные. Новые кулеры (надлежащего качества) тоже весьма дорогостоящие в приобретении, а обычный отечественный вентилятор типа ВН-2 стоит 50 грн.! Солидный же зарубежный настольный вентилятор ценится уже за 200 грн.! А в жаркое время года без вентилятора сложно обойтись. В качестве двигателей при изготовлении вентиляторов для охлаждения мощных радиаторов полупроводниковых приборов применяют и двигатели других типов, используемые, например, в старых электропроигрывающих устройствах. Массивный теплоотвод обходится дороже двигателя, но без принудительного охлаждения он в мощном БП все равно не справляется с отводом большой рассеиваемой мощности. Так что небольшой радиатор в комплекте с вентилятором обдува оказывается и дешевле, и эффективнее, и лучше по массогабаритным показателям.

Еще большие возможности открываются, если приобрести более серьезный аппарат, например бобинник типа "Орбита-106" или "Союз-110". Двигатели от этих магнитофонов (те два экземпляра, что установлены на перемотку магнитной ленты) имеют одно достоинство (если речь идет об их использовании для вентиляторов), заключающееся в том, что у них можно изменять частоту вращения вала двигателя. Люди приобретали такие магнитофоны по тем же ценам, что и вышеупомянутые ЗУСЦТ, а порой и того дешевле. Ведь в свое время за такой аппарат требовалось отдать 700–1000 руб., что было целым состоянием. Примерно во столько же обходился и новый цветной телевизор.

Вероятно, настало время производителям комплектующих приблизиться к покупателю, поскольку нигде нет такого большого количества посредников (до пяти!) между производителем и покупателем. А может быть приходит пора появления крупных торговых центров, способных сбить возросшие цены?



Радиоприемник "СИ-235"



В.А. Мельник, г. Донецк, **Д.Ф. Кондаков**, г. Москва (oldradio.ru)

Приемник СИ-235 (с питанием от сети, индивидуального пользования, 2-контурный, 3-ламповый, модель 1935 г.) выпускался московским заводом им. Орджоникидзе и предназначался для приема радиовещательных станций. На **рис.1** показана фотография приемника "СИ-235" из коллекции Сергея Давидчика (Латвия).

Особенностью данного приемника (впрочем, это относится ко всем приемникам прямого усиления, которые выпускали в те годы) являются относительная сложность в эксплуатации, требование четкого соблюдения последовательности выполнения ряда действий, позволяющих получить качественный прием. Пользователю необходимо было предварительно выбрать рычажком желаемую часть диапазона, правильно установить рычажки-корректоры, перевести регулятор обратной связи в положение, близкое к возникновению генерации. Настройка такого приемника была сродни игре на музыкальном инструменте.

Приемник "СИ-235" оформлен в виде деревянного ящика со съемной задней стенкой из прессшпана. Внутри ящика установлено железное штампованное шасси, на котором размещены все детали приемника (**рис.2**). Динамик с выходным трансформатором установлен отдельно на передней стенке ящика. Все органы управления приемником сосредоточены на передней стенке ящика: ручки настройки с коррекцией, регулировки чувствительности на одной оси с выключателем питания, обратной связи и переключения диапазонов.

Диапазон принимаемых частот приемника разбит на два поддиапазона: длинных волн (150...420 кГц) и средних волн (550...1500 кГц). Чувствительность приемника на длинных волнах 1300...4000 мкВ при минимальной и 100...200 мкВ при максимальной обратной связи, на средних волнах соответственно 400...1500 мкВ и 100...300 мкВ. Среднее ослабление сигнала при расстройке на ±10 кГц – 3 при минимальной обратной связи и 25...30 при максимальной. Выходная мощность приемника 0,6 Вт на сопротивлении, эквивалентном сопротивлению динамика 1,6 Ом.

"СИ-235" относится к приемникам резонансного типа с прямым усилением и имеет три каскада (**рис.3**): первый каскад – усиления высокой частоты (работает на экранированной лампе с переменной крутизной характеристики типа СО-148); второй каскад – детекторный (на экранированной лампе СО-124) и третий каскад – усиления низкой частоты (на пентоде СО-122).

Приемник имеет два наслаивающихся резонансных контура: первый контур, связанный с антенной, включен в цепь сетки лампы усилителя высокой частоты, а второй включен в анодную цепь этой же лампы по схеме параллельного питания и одновременно в цепь сетки детекторной лампы. Оба контура настраивают с помощью пе-



рис.1

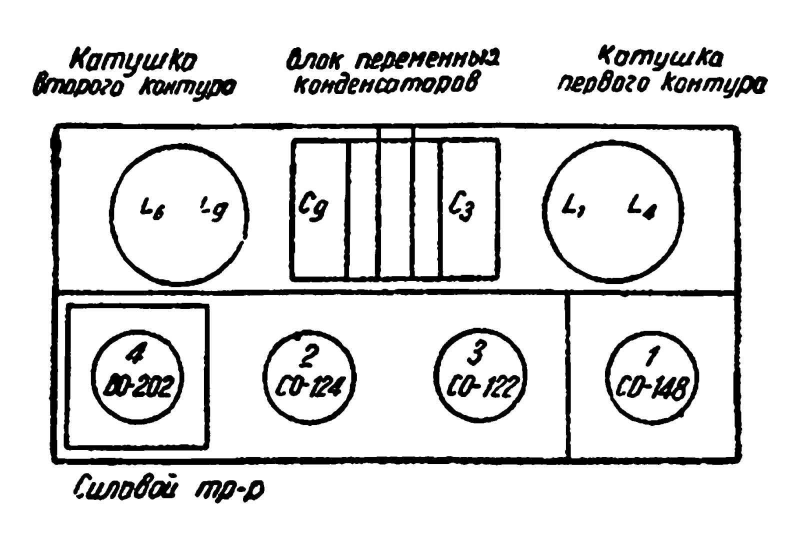


рис.2

рис.3

ременных конденсаторов с твердым диэлектриком, роторы которых имеют общую ось и вращаются одним верньером. Конденсатор первого контура имеет корректирующий рычажок для точной подстройки.

Контурные катушки индуктивности имеют по две секции, и соответственно этому приемник может принимать волны двух диапазонов: 200...550 м ("средневолновый диапазон") и 714...2000 м ("длинноволновый диапазон"). При приеме длинных волн в контуры включаются по две секции катушек, а при приеме средних волн одна секция каждой катушки замыкается накоротко с помощью общего переключателя. На катушку второго контура подана индуктивная обратная связь, регулируемая переменным конденсатором.

Анодная цепь пентода усилителя низкой частоты со звуковой катушкой динамика связана через трансформатор, укрепленный на корпусе динамического громкоговорителя. Выпрямитель приемника работает по однополупериодной схеме с одной лампой ВО-202 или ВО-230.

Более подробное описание схемы приемника, а также моточные данные и чертежи высокочастотных катушек, трансформаторов, дросселей и динамического громкоговорителя приведено в [3].

Литература

1. Справочник по радиоприемникам/Составитель Р.М. Малинин. – М.: Связьтехиздат, 1937. – С.54–60.
2. Левитин А. и др. Радиовещательные приемники. – М.: КОИЗ, 1949. – С.318–326.
3. http://www.oldradio.ru/radios/196.shtml.

Дорогие друзья! “МАСТЕР КИТ” представляет электронные наборы и модули для самостоятельной сборки различных устройств. “МАСТЕР КИТ” разрабатывает различные устройства и одновременно создает наборы для учебных и практических целей. Наборы рассчитаны на самый широкий круг радиолюбителей: от тех, кто только делает первые шаги, до матерых профессионалов.

В каждый набор входит качественная печатная плата с нанесенной маркировкой, все необходимые компоненты и подробная инструкция по сборке.

На сегодняшний день ассортимент наборов и модулей “МАСТЕР КИТ” насчитывает около 500 (!) наименований. Все наборы поделены на группы по сложности и техническому назначению.

Добро пожаловать в увлекательный мир “МАСТЕР КИТ”.

Сильноточное (10 А) оптореле для работы от сети переменного тока 220 В (NF249)

рис.1

Ю. Садиков, г. Москва

В последние годы на смену обычным электромагнитным реле приходят оптоэлектронные твердотельные реле (оптореле). Оптореле представляют собой сильноточные ключи с гальванической развязкой между входами управления и нагрузкой. Предназначены они для коммутации нагрузки в цепях переменного и постоянного токов.

Преимущества оптореле очевидны. Это малый ток управления, отсутствие электромагнитных помех при коммутации нагрузки, высокое напряжение изоляции, широкий диапазон рабочих температур. Кроме того, малые габариты и большая надежность (наработка на отказ) делают их очень удобными в различных применениях.

Предлагаемый компанией “МАСТЕР КИТ” набор **NF249** позволит радиолюбителю собрать современное, простое и надежное оптическое коммутационное устройство – оптореле.

Набор NF249 также будет интересен и полезен при знакомстве с основами электроники и получении опыта сборки и настройки устройств.

Общий вид устройства показан на **рис.1**, схема электрическая принципиальная – на **рис.2**.

Принцип работы

Входной сигнал (управляющий ток) через диод D1 подается на светодиод. Излучение, пройдя некоторое расстояние в корпусе реле (MOC3041), попадает на фотодиодную матрицу (фотоэлектрический генератор). Падающее излучение создает в фотодиодной матрице фотоЭДС. Наведенное напряжение подается на схему управления, которая формирует необходимый сигнал для управления выходным ключевым каскадом, обеспечивает защиту затвора выходного МОП-ключа и быстрое выключение ключа. Силовой ключ реализован на элементах C1, C2, R2, R3 и симисторе TR1. Резистор R1 ограничивает ток через светодиод оптореле.

Конструкция

Конструктивно устройство выполнено на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с размерами 52х38 мм. Конструкция предусматривает установку платы в корпус, для этого по краям платы имеются монтажные отверстия под винты диаметром 3 мм.

Общие требования к монтажу и сборке набора

Технические характеристики оптореле NF249

Управляющее напряжение	5...15 В
Управляющий ток	10 мА
Ток нагрузки, не более	10 А
Напряжение коммутации	220 В
Размеры печатной платы	52х38 мм

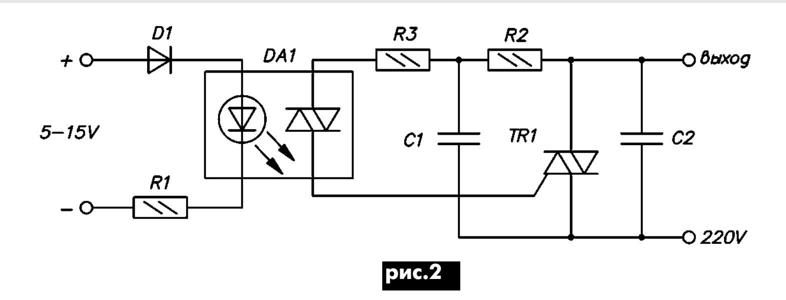


рис.2

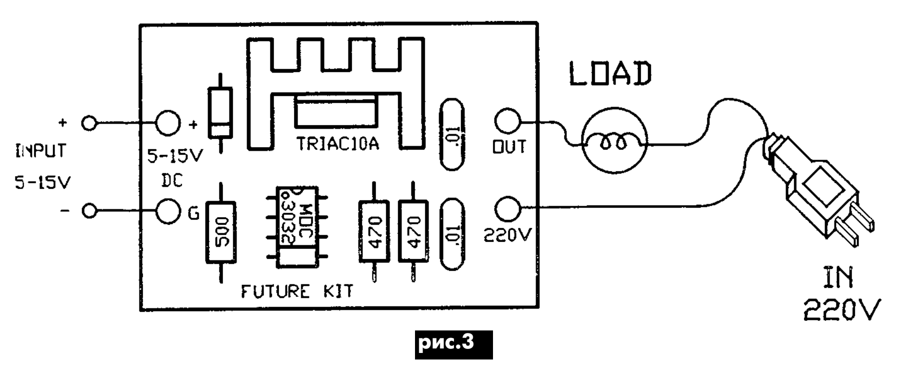


рис.3

Все входящие в набор компоненты монтируются на печатной плате методом пайки.

Не используйте паяльник мощностью более 25 Вт.

При пайке не рекомендуется использовать активный флюс, так как это может привести к выходу устройства из строя.

Для того чтобы не допустить отслаивания токопроводящих дорожек и перегрева элементов, время пайки одного контакта не должно превышать 2...3 с.

Порядок сборки

Проверьте комплектность набора согласно перечню элементов, приведенному в **таблице**.

Отформуйте выводы радиоэлементов.

Установите все детали, согласно монтажной схеме, показанной на **рис.3**, в следующей последовательности: резисторы R1–R3, диод D1, колодку для оптореле, конденсаторы C1, C2, штыревые контакты, затем симистор TR1, предварительно установив его на радиатор.

Установите оптореле DA1 в колодку. При установке активных элементов (микросхема DA1, диод D1, симистор TR1) соблюдайте их полярность. Промойте плату от остатков флюса этиловым или изопропиловым спиртом. Подключите провода для управляющего напряжения и провода нагрузки.

Порядок настройки

Правильно собранное устройство не требует настройки. Однако перед его использованием необходимо проделать несколько операций: проверьте правильность установки микросхемы DA1 и диода D1 и правильность подключения источника управляющего напряжения. Подключите нагрузку, например лампу накаливания напряжением 220 В, рассчитанную на мощность 100 Вт, как показано на рис.3.

Позиция	Наименование	Примечание	Кол-во
C1, C2	0,01 мкФx500 В	Керамический конденсатор	2
R1	500 Ом	Зеленый, черный, коричневый	1
R2, R3	470 Ом	Желтый, фиолетовый, коричневый	2
DA1	MOC3041	Оптореле	1
D1	1N4001	Диод	1
TR1	BTA12-600B	Симистор	1
		Контакты штыревые	4
		Припой с каналом канифоли	0,25 м
		Радиатор	1
	FT188	Печатная плата 52x38 мм	1

При подаче управляющего напряжения (5...15 В) лампа накаливания должна засветиться.

Чтобы сэкономить Ваше время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, “МАСТЕР КИТ” предлагает набор ***NF249****. Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов, руководства по сборке и эксплуатации.*

Более подробно ознакомиться с ассортиментом продукции “МАСТЕР КИТ” можно с помощью ***каталога “МАСТЕР КИТ – 2005”*** *и* ***сайта http://www.masterkit.ru****, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям “МАСТЕР КИТ”. На сайте работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей. В разделе “КИТы в журналах” предложены радиотехнические статьи для специалистов и радиолюбителей. Готовится новый обучающий раздел сайта “Учимся вместе”.*

Ассортимент “МАСТЕР КИТ” постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.



Отсекатель

(Окончание. Начало см. в РА 9/2005)

В.А. Жуковский, г. Красноармейск

Можно использовать устройство в качестве быстродействующего анализатора напряжения сети в составе источника бесперебойного питания. При этом следует уточнить необходимость применения, порядок работы узла токовой защиты.

В пределах одного жилого дома обычно используется двухпроводная разводка – фаза и ноль, реже, при мощных потребителях – циркулярных пилах и т.п. оборудовании – трехфазная. В квартире наряду с наиболее часто используемой двухпроводной разводкой может применяться трехпроводная – две фазы и ноль. К разным фазам могут быть подключены осветительные лампы и розетки или разные комнаты. Это следует учитывать при защите от нестандартных напряжений.

В случае необходимости защиты потребителей в двух- или трехфазных сетях следует применить два идентичных устройства, воспользовавшись тем, что при изменении одного из линейных напряжений как минимум одно из оставшихся двух также отклоняется от номинального значения и наличием у пускателей ПМЛ четырех контактных групп. Симисторы необходимо удалить, узлы токовой защиты также удалить или развязать от линейного напряжения токовыми трансформаторами, общие провода соединить. Схема включения устройств и контактов пускателей показана на **рис.2**. Применяя соответствующие исполнительно-коммутирующие устройства, можно защищать и мощных промышленных потребителей.

Детали. Рабочее напряжение C1–C6 не менее 630 В. Конденсатор C11 должен быть полистирольным серии ПМ, К70-х, К71-х или поликарбонатным серии К77-х, хуже – полиэтилентерефталатным серии К73-х, К74-х, К76-х. Ток утечки C15 должен быть минимален. Емкость остальных конденсаторов может находиться в пределах ±20% от указанных на схеме.

Магнитопровод TV1, TV2 – ферритовое кольцо К40х25х12 2000НМ. Обмотка выполнена сложенным вдвое одножильным проводом в полихлорвиниловой изоляции сечением 1,5 мм^2 до заполнения.

Резистор R1 изготовлен из монтажного многожильного провода. Длина отрезка подобрана с помощью блока питания с токовой защитой по напряжению U=20 мВ при токе 2 А. Резистор R17 подстроечный многооборотный типа СП5-2. Резисторы R2–R3 мощностью не менее 2 Вт, R20, R24 – 0,5 Вт. Все остальные резисторы – МЛТ 0,25 Вт.

K2 может быть типа РМУ с Rобм=500 Ом, Uсраб=15 В. K1 – пускатель магнитный серий ПМЕ, ПМЛ с катушкой на 220 В. Если по какимлибо причинам не удалось приобрести пускатель с рабочим напряжением 220 В, нужно перемотать катушку. Новая обмотка должна содержать 5500 витков провода диаметром 0,112...0,12 мм.

VS1 – ТС125-10-12 на радиаторе с S≥200 см^2; использование теплопроводящей пасты обязательно. Диоды VD2, VD3 можно заменить одним Д815Г, Д для получения +Uпит=9...12 В; VD4...VD6 – одним Д815Е, Ж по получению достаточного для срабатывания K2 Uпит=16...20 В. При этом увеличится рассеивание мощности на стабилитронах при превышении верхнего порогового значения напряжения и ухудшится общая надежность устройства. Диоды VD8–VD10, VD12, VD13 и VD16 должны обеспечивать Iпр.макс до 1 А и Uобр до 40 В. Остальные диоды кремниевые малогабаритные любого типа с Uобр до 40 В.

Транзисторы VT5, VT6 – любые кремниевые структуры p-n-p с $h_{21э}$≥50 и Uкэг≥25 В; VT3, VT4 – структуры n-p-n с $h_{21э}$≥150 и Uкэг≥40 В.

ИМС серии К561 можно заменить приборами серии 564, но при этом придется изменить рисунок печатной платы или применить переходные платы. Сдвоенный ОУ К157УД2 заменяется аналогами типа К157УД3 или К1434УД1. На **рис.3, 4** показана печатная плата устройства.

Наладка. В первую очередь следует собрать блок питания устройства и проверить напряжения на его выходе, затем смонтировать элементы исполнительного узла. От автотрансформатора подать напряжение порядка 180...190 В и проверить устойчивость срабатывания реле K2. Суммарная емкость конденсаторов C4–C6 должна обеспечивать устойчивое срабатывание реле и удержание его якоря

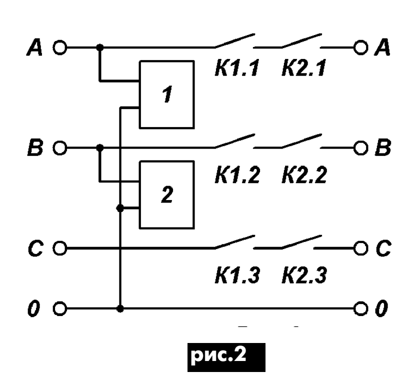


рис.2

при нижнем пороговом напряжении. Проверить надежность срабатывания K1 при нижнем пороговом напряжении. В случае сильной вибрации магнитной системы, дребезга контактов или повышенного гула с промышленной частотой необходимо уменьшить количество витков катушки пускателя.

После полной сборки отсекателя установить щуп осциллографа на вывод 10 DD1.2, переключатель "V/дел" установить на 2 В/дел, "Время/дел" – 0,5...1 мс/дел. Включить устройство в сеть и вращением движка R17 добиться появления фронта импульса через 5,0 мс после среза предыдущего. При необходимости подобрать сопротивление R18 или емкость C11.

Подключить между выходом DD2.1 и общим проводом цепочку из резистора 5,6 кОм и светодиода. Включить устройство в сеть через автотрансформатор и подбором R28 и R29 установить по контрольному вольтметру хотя бы один из порогов. Следует заметить, что при необходимости точной установки пороговых значений напряжений отсекателя целесообразно пользоваться цифровым мультиметром, так как разрешение устройства превышает разрешение стрелочных приборов.

Соединив между собой выводы 1 и 2 VS1, подключить между выводом DD5.2 узла проверки состояния симистора и общим проводом индикаторную цепочку. Включить устройство в сеть и убедиться в свечении светодиода. При устранении соединения выводов VS1 светодиод должен погаснуть, звук – прекратиться, а через 20,48 с после этого – включиться пускатель отсекателя.

Установив индикаторную цепочку к входу R DD3, соединением с общим проводом вывода 5 DA3 и одновре-



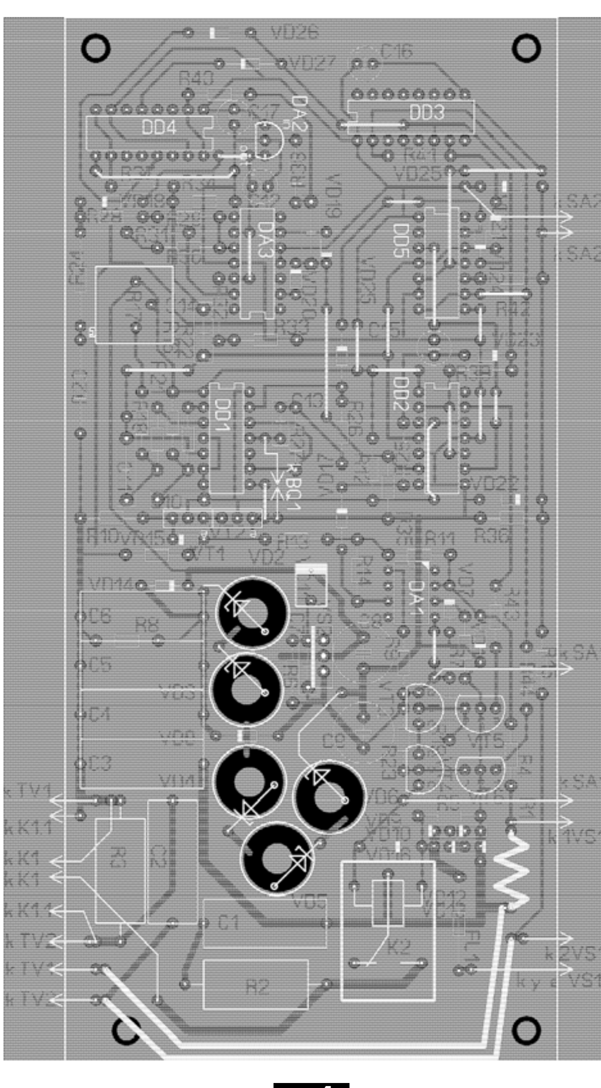


рис.3

рис.4

менным выводом автотрансформатором входного напряжения за контролируемые пределы, затем соединением коллекторов VT1, VT2 с общим проводом проконтролировать по свечению светодиода и отключению пускателя работу частотного компаратора.

Включить отсекатель в сеть, подключением нагрузки с действительным или расчетным током потребления 10 А, мощностью 2,2 кВт проверить работу узла токовой защиты. При необходимости подобрать R14 для получения необходимого Ku усилителя на DA1 – увеличение его сопротивления снижает порог срабатывания токовой защиты. Многократным кратковременным включением нагрузки с меньшим на 10% током потребления проверить достаточность постоянной времени R25C15. Увеличение сопротивления R25 или емкости C15 уменьшает чувствительность узла токовой защиты к броскам тока.

Установка и эксплуатация. После суточной работы с номинальной нагрузкой и при отсутствии сбоев от искрения и бросков тока при включении бытовых электроприборов отсекатель отключить от сети и проверить температуру VS1. Вымытую спиртом или растворителем от остатков флюса плату необходимо высушить и покрыть пентафталевым лаком или нитролаком для защиты от утечек тока, вызванных выпадением атмосферной влаги; после высыхания первого слоя нанести второй. Затем отсекатель устанавливают в подходящий корпус. TV1, TV2, K1, VS1 крепят вне платы устройства. Отключив автоматические выключатели токовой защиты или вывернув пробки на распределительном щитке, от них следует отключить провода домашней сети и в образовавшийся двойной разрыв включить устройство.

Несколько отсекателей, собранных по идентичным схемам, работает в круглосуточном автоматическом необслуживаемом режиме примерно с середины 2003 г. без сбоев и отказов.

Повысить быстродействие устройства до 10 мс можно, используя прецизионное двухполупериодное выпрямление ослабленного сетевого напряжения без сглаживания и синхронизацию работы ждущего мультивибратора по минимальным его значениям. Изменять коэффициент счета DD4 при этом не понадобится.

Внимание! *Устройство гальванически связано с сетью переменного тока! Прикосновение к токоведущим частям опасно для жизни! Корпус и органы управления большинства осциллографов выполнены из металла – прикосновение к ним при измерениях в этом и подобных устройствах может закончиться трагически! Все изменения в схеме устройства производить только после отключения от сети! Название "общий провод устройства" условно и не предполагает заземления или зануления этого провода.*

Автор благодарит за основную схемотехническую идею Глебова Вадима, за дружескую критику и полезные советы – Ахтырского Юрия, Вертеленко Вадима, Вдовина Олега.



Простой стробоскоп



В.И. Ходаковский, г. Киев

Предлагаемое устройство может быть полезным автомобилистам при установке угла зажигания двигателя. Стробоскоп генерирует световой импульс, синхронный с искрой свечи зажигания. Питается устройство от автомобильного 12-вольтового аккумулятора. Общий вид стробоскопа в разобранном виде показан на **фото**.

Электрическая принципиальная схема стробоскопа показана на **рис.1**. Устройство состоит из индуктивного датчика L1, входного усилителя VT1, одновибратора DD1, ключа VT2, генератора тока VT3, токового зеркала DA1 и светоизлучающих диодов HL1–HL3.

Индуктивный датчик преобразует импульс тока в высоковольтном проводе свечи зажигания в импульс напряжения, поступающий на входной усилитель. Усиленный сигнал запускает одновибратор, который формирует импульс отрицательной полярности, запирающий ключ VT2. При этом включается генератор тока VT3, питающий токовое зеркало Уилсона, выполненное на транзисторной сборке DA1. С целью повышения освещенности метки на шкиве коленчатого вала в стробоскопе применены светодиоды белого цвета свечения 503WC фирмы Hlec, соединенные последовательно. Диод VD4 служит для защиты устройства от неправильного включения.

Конструктивно стробоскоп выполнен в виде цилиндрического корпуса диаметром 24 мм и длиной 110 мм, внутри которого расположена печатная плата, зафиксированная с двух сторон диэлектрическими заглушками. На торце одной из заглушек расположены светодиоды. Разметка торца заглушки под установку светодиодов показана на **рис.2**.

Индуктивный датчик представляет собой ферритовое кольцо 1000НМ размерами 38х24х7 мм с обмоткой из 40 витков провода МГТФ-0,12. Надевать индуктивный датчик на провод свечи зажигания следует одной стороной, соответствующей положительному импульсу, формируемому датчиком. Поэтому желательно одну из сторон датчика пометить. Подсоединяют стробоскоп к корпусу автомобиля и аккумулятору с помощью зажимов типа "крокодил".

Регулировка стробоскопа сводится к установке длительности импульса одновибратора и величины импульсного тока светодиодов. Для этого отсоединяют индуктивный датчик от резистора R1. На резистор подают от внешнего генератора импульсы ТТЛ-уровня положительной полярности частотой 25...30 Гц и длительностью 1...5 мкс. С помощью осциллографа, подсоединенного к выводу 3 DD1, и подстроечного резистора R4 устанавливают длительность импульса 180 мкс, что соответствует повороту коленчатого вала на 1° на холостом ходу двигателя (925 об/мин).

Ток светодиодов устанавливают с помощью резистора сопротивлением 20 Ом, включенного между корпусным проводом и нижним выводом светодиода HL3. Подбором резистора R7 добиваются значения амплитуды импульса на резисторе около 800 мВ. Остается припаять ранее отсоединенный провод индуктивного датчика.

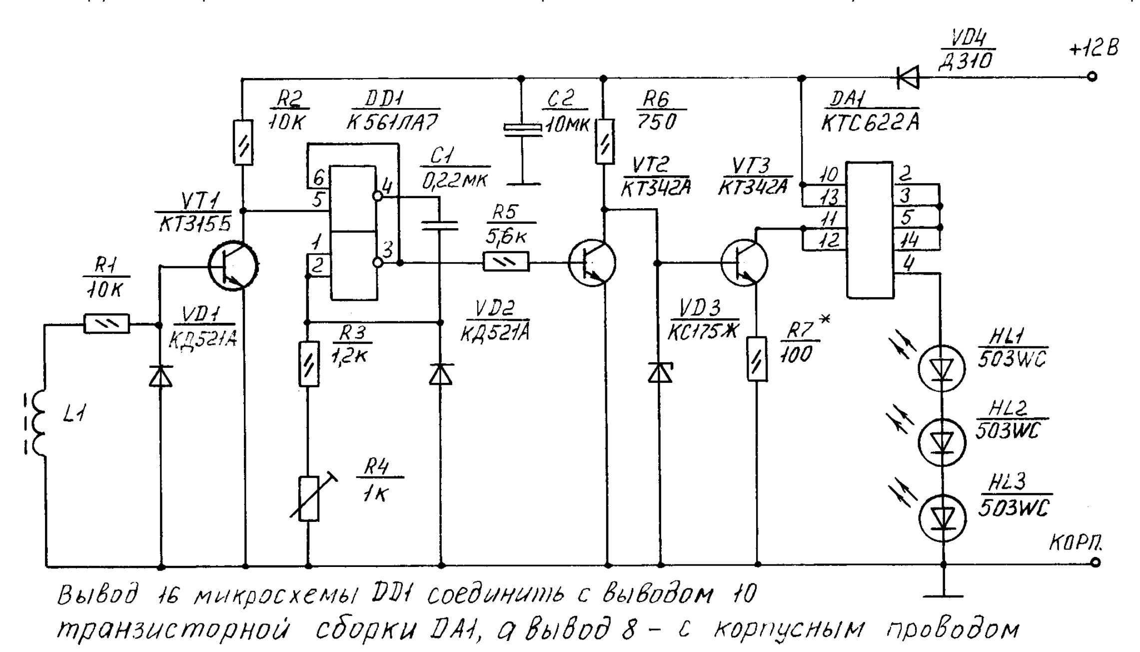


рис.1

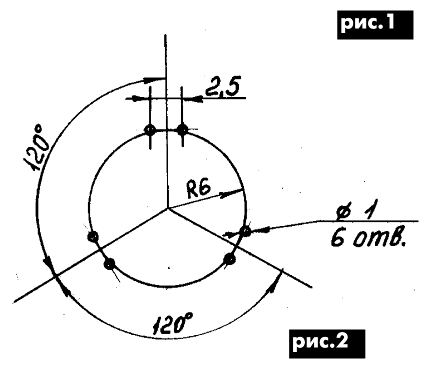


рис.2

Литература

1. Вершигора В.А. и др. Автомобили "Жигули" ВАЗ-2103, -2106 и их модификации. Устройство и ремонт. – М.: Транспорт, 1986.
2. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. – М.: Мир, 1984.
3. Справочник по микроэлектронной импульсной технике/Под ред. В.Н. Яковлева. – К.: Техника, 1983.

Счетчик импульсов с большой емкостью счета



В.Ю. Демонтович, г. Киев

В статье описан счетчик импульсов, позволяющий регистрировать число входных импульсов с частотой Fвх в течение длительного времени без переполнения его емкости. Увеличение емкости счетчика достигается применением сдвигающего регистра на n разрядов, запись информации в который производится формируемым в устройстве синхросигналом с частотой Fвх/n. Число импульсов, которое можно записать в регистр, равно 2^n. Так как регистр изменяет свое состояние на единицу каждый n-й синхросигнал, то емкость счетчика равна $N=2^n \cdot n$. Разрешающая способность счетчика составляет ±n импульсов, что при большом числе подсчитанных импульсов составит незначительную ошибку.

Принципиальная электрическая схема счетчика импульсов показана на **рис.1**. В счетчике импульсов применен регистр с разрядностью n=64 и возможностью мультиплексирования входного сигнала последовательного входа регистра. Это интегральная микросхема (ИМС) типа 176ИР4 (DD3). В соответствии с формулой емкости счетчика необходимо применить делитель импульсов с коэффициентом деления K=n=64. Удобно применить ИМС 561ИЕ16 (DD5), которая представляет 14-разрядный двоичный делитель, имеющий коэффициент деления 2^{R+1} (R=0, 3, 4... 13) и выходы с соответствующих R-триггеров. Для получения коэффициента деления, равного 64, необходимо использовать выход с пятого триггера ($K=2^{R+1}=2^6=64$). Применяя регистр с другой разрядностью, можно выбрать необходимый выход делителя и таким образом менять величину емкости счетчика. В данном случае емкость счетчика составит величину $N=2^{64} \cdot 2^6=2^{70}$, что очень велико. Для восьмиразрядного сдвигающего регистра емкость счетчика составит $N_1=2^8 \cdot 2^3=2^{11}$.

Выход состояния счетчика осуществляется в последовательном 64-разрядном коде. Считывание числа подсчитанных импульсов производится в любом из циклов работы счетчика, определяемом периодом времени между двумя последовательными синхроимпульсами выхода. В этом периоде укладывается n импульсов входной частоты, в данном случае – 64. Временное положение импульсов выхода регистра DD3 относительно входных импульсов Fвх определяет их разрядный вес.

Работа устройства происходит следующим образом. При нажатии кнопки SB1 выполняется обнуление регистра DD3, счетчика DD5 и установка в единицу триггера DD4.1 и в ноль триггера DD4.2.

Высокий уровень потенциала на выводе 10 регистра DD3 определяет его работу в режиме рециркуляции, т.е. на последовательный вход регистра DD3/1 поступает прямой сигнал с выхода регистра – инверсия на элементе D1.1. При поступлении на вход устройства 32-го импульса Fвх на выходе счетчика DD5/4 формируется высокий уровень потенциала, который разрешает установку в единицу триггера DD4.2. По приходу 64-го импульса на элементе DD1.4 формируется положительный синхроимпульс, определяющий начало первого цикла работы регистра DD3. Синхроимпульс разрешит установку в ноль триггера DD4.1 первым входным импульсом Fвх в этом цикле. Низкий уровень потенциала с DD4.1/1 подключит на вход регистра DD3/15 инверсный выход регистра, и в первый разряд регистра DD3 запишется "1", т.е. с регистра считается информация 100...0 в следующем цикле. В следующем цикле (через 64 импульса) информация в регистре изменится на "+1" – 010...0 и т.д. Триггер DD4.1 будет находиться в состоянии "0" после установки первым входным импульсом в цикле до первого "0" в сдвигаемой информации в регистре DD3. На элементе DD2 выполняется задержка входного сигнала для обеспечения устойчивой записи в регистр DD3 при изменении режима работы.

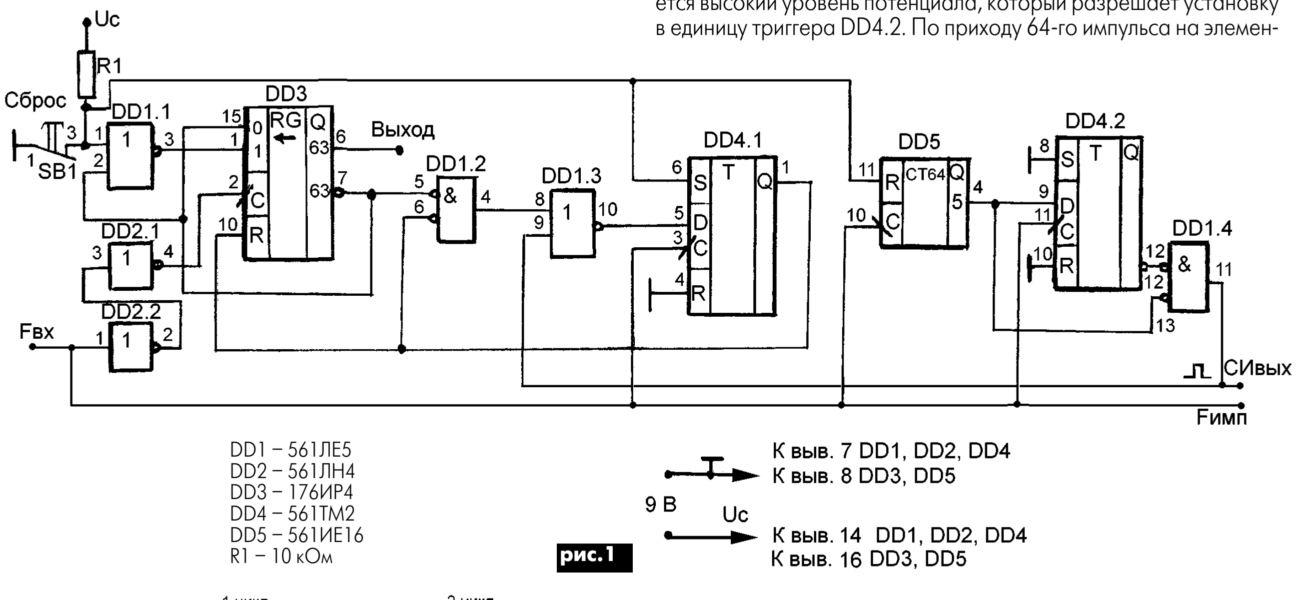


рис.1

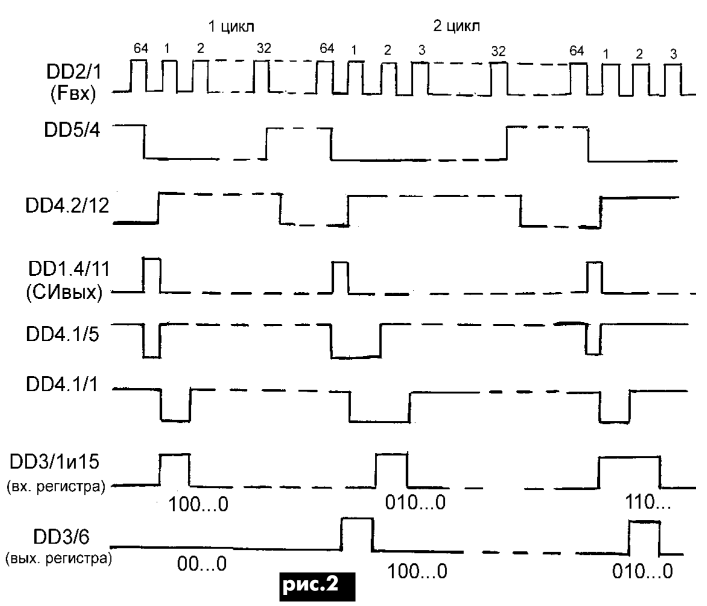


рис.2

На **рис.2** показана временная диаграмма работы устройства. При входной частоте 100 МГц за сутки счетчик приблизительно подсчитает 2^{39} импульсов. Данный счетчик можно применить для интегрирования температуры (давления, перемещения) в течение длительного времени при использовании частотного датчика преобразования этих величин в экспериментальных исследованиях.



Двухканальный термометр-часы на микроконтроллере PIC12F675

В.А. Кулиненко, UR5LFA, пгт Эсхар, Харьковская обл.

Предлагаю очередной вариант термометра и часов в "одном флаконе". Устройство собрано на современной, сравнительно недорогой, элементной базе, простое в изготовлении и настройке, позволяет измерять температуру от –40 до +60°С с дискретностью 0,1°С.

Двухканальный термометр-часы предназначен для измерения комнатной и наружной температуры воздуха и индикации текущего времени. Термометр работает в двух режимах: режиме индикации температур и режиме сравнения, в котором кроме индикации наружной температуры показана разность текущей температуры и температуры получасовой давности. Второй режим удобен тем, что можно видеть общую тенденцию изменения температуры.

Смена показаний индикатора устройства происходит примерно каждые 10 с.

Внимание! *В схеме используется бестрансформаторный блок питания с искусственной средней точкой, поэтому при настройке и эксплуатации необходимо соблюдать правила безопасности.*

Принципиальная схема устройства показана на **рис.1**. Блок питания прибора собран на элементах C1–C3, R1, VD1–VD5, источник опорного напряжения – VD7, R4–R6, R9, C5, источник отрицательного смещения – VD8, R2, R7, R8, C4, согласование уровней микроконтроллера (МК) и индикатора – R14–R21, C7. Пульсирующее напряжение для определения перехода через ноль поступает на вход МК через делитель R3R13. Диод VD6 защищает вход от перенапряжения.

Источники опорного напряжения и смещения собраны на прецизионных стабилитронах VD7, VD8 типа LM336Z2,5. Конечно, лучшие результаты можно было получить, использовав в качестве источника опорного напряжения LP2950Z1,2, тогда можно было бы отказаться от делителя на R6, R9, R5, но, к сожалению, на момент разработки его не оказалось в продаже. Источник отрицательного смещения необходим для сдвига рабочей точки интегрального датчика К1019ЧТ1. По паспортным данным выходное напряжение датчика при 0°С составляет 2730 мВ, а после смещения – около 400 мВ, т.е. в диапазоне температур от –40 до +60°С напряжение изменяется от 0 до 1 В. Характеристика датчика линейна, поэтому вполне достаточно откалибровать термометр в одной точке характеристики. Мне могут возразить, мол зачем изобретать велосипед, взял бы DS18xx, получил "цифру" и работал. Но DS в 3–4 раза дороже, к тому же, "цифру" тоже надо чем-то обрабатывать и выводить на индикацию.

Для уменьшения влияния наводок измерения проводятся в момент перехода сетевого напряжения через ноль. Поскольку конденсатор C1 сдвигает фазу сети на 90°, задержка на четверть периода вводится программно. Для снижения влияния случайной помехи измерения проводятся по 16 раз на датчик, суммируются, а затем среднее значение выводится на индикацию. Далее процесс преобразования происходит в режиме SLEEP МК для устранения влияния цифрового шума.

Часы использованы штатные, встроенные в индикатор HT1613. Вывод МК, по которому передаются тактовые импульсы CLK шины I^2C, используется также для переключения режимов работы индикатора (часы/индикатор). Второй вывод МК на шину I^2C DATA имеет двойное назначение в качестве входа обработки нажатия кнопки SA1. Настройки часов и минут производят кнопками SA2 и SA3 только в те моменты, когда индицируется текущее время, что причиняет некоторое неудобство, поскольку редко удается выставить точное время за один цикл индикации.

Переключение режимов работы прибора осуществляется с помощью кнопки SA1. Для того чтобы не путать режимы работы, в режиме сравнения температур введен дополнительный значок в виде уголка.

Устройство собрано на печатной плате размерами 65x70 мм (**рис.2**). Для уменьшения размера прибора по высоте конденсаторы C1–C3, C7 установлены "лежа". На плате предусмотрено место под разъем для внутрисхемного программирования (на принципиальной схеме не показан). Если он не нужен – просто установите перемычки или дорисуйте дорожки.

Настройка. Проверяют напряжения на конденсаторах C2 и C3, которые должны составлять +5 В и –5,5 В при допу-

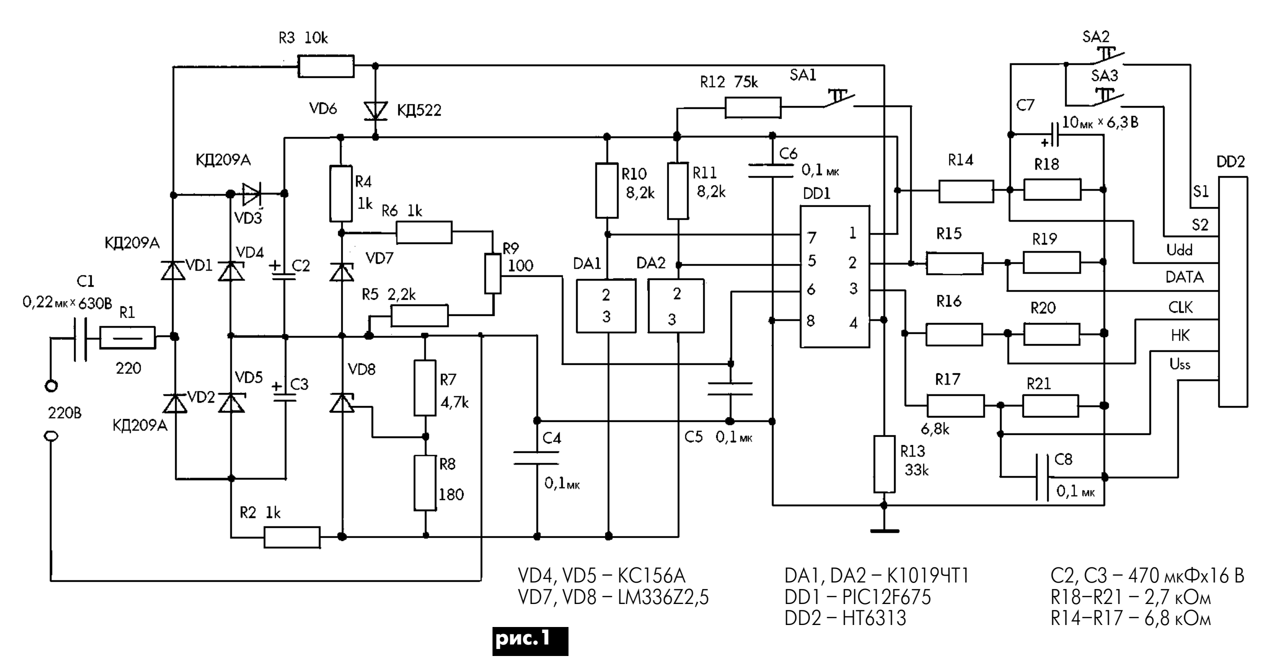


рис.1

ске 10% в обе стороны. Проверяют и, при необходимости, выставляют напряжение на аноде VD8 в пределах 2,30...2,33 В подбором резисторов R7 и R8. Необходимо помнить, что их суммарное сопротивление не должно быть менее 4,7 кОм. Затем вставляют МК в панель и подстроечным резистором R9 устанавливают опорное напряжение 1,024 В.

Далее выключают и включают питание устройства. На индикаторе мерцают показания наружной температуры. С помощью кнопки SA1 устанавливают показания индикатора по образцовому термометру. Повторяют процедуру калибровки через несколько секунд, когда замерцают показания комнатной температуры. После этого данные калибровки записывают в энергонезависимую память контроллера, и прибор переходит в рабочий режим. При отсутствии образцового термометра калибровку можно выполнить, опустив датчик в тающий снег, выставив 0°С. К сожалению, НТ1613 не имеет десятичных точек, поэтому приходится мысленно ставить запятую между вторым и третьим знаком показаний температуры. При каждом новом включении прибор ожидает введения данных поправки и, если они не вводились, сохраняет ранее записанную версию.

Микросхему К1019ЧТ1 можно заменить К1019ЕУ1, при этом калибровочный вход (вывод 1) не подключается, микросхему НТ1613 – НТ1611, подстроечный резистор СП5-3 – любым проволочным низкооборотным. Не ставьте КС456 вместо КС156, так как устройство работать не будет. Для любителей внутрисхемного программирования МК: при программировании не забудьте отключить VD6!

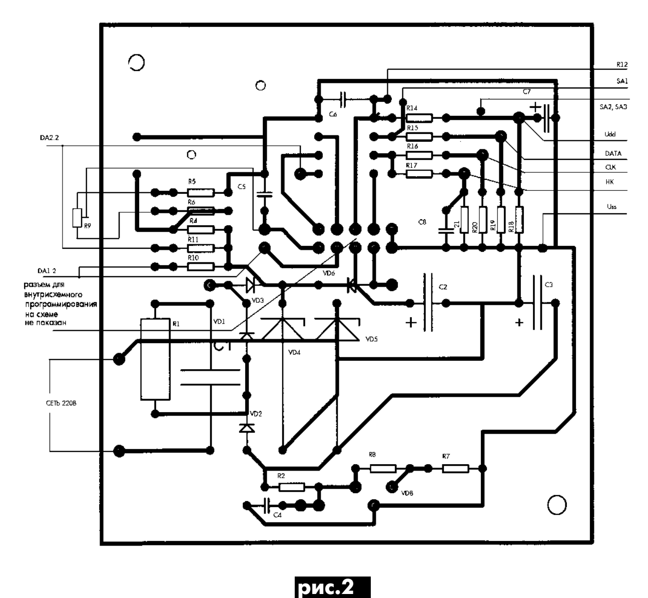


рис.2

***HEX-файл** выложен на сайте журнала "Радіоаматор"* ***http://www.ra-publish.com.ua**.*

Ваши отзывы, замечания, пожелания и вопросы по устройству присылайте по адресу: ur5lfa@kharkov.com.

Промышленный контроллер на базе старенького Pentiuma

Р.П. Марчук, г. Луцк

Использование микроконтроллеров в системах управления требует определенного уровня знаний в области компьютерных технологий, программирования, радиоэлектроники. Не всем это по силам. Предлагаю в качестве контроллера использовать персональный компьютер (ПК) с программой "Эмулятор МКП-контроллера". МКП-контроллер очень прост в программировании и не требует от инженера специальной подготовки. С помощью старенького Pentiuma (таких компьютеров только в Украине находится более 100000) можно управлять рекламным щитом, автоматизировать техпроцесс, тестировать логические схемы и прочее.

Статья также будет интересна начинающим в области программирования микроконтроллеров.

Схема решения

Структурная схема использования ПК в качестве контроллера показана на **рис.1**.

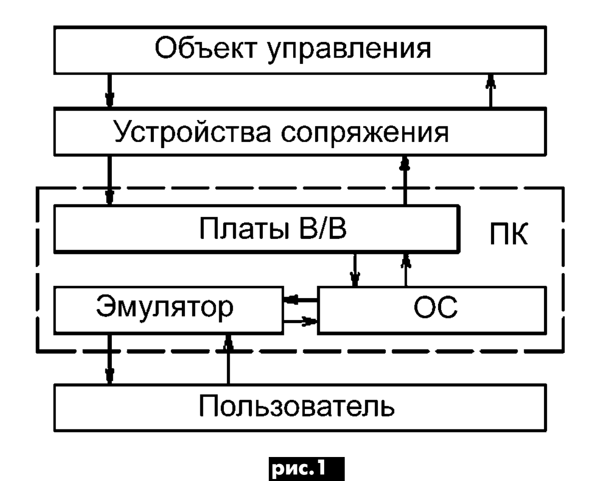


рис.1

На компьютере с операционной системой (ОС) Windows запущена программа "Эмулятор МКП-контроллера". Эмулятор исполняет управляющую программу микроконтроллера. ОС предоставляет эмулятору доступ к портам ввода-вывода. Взаимодействие с объектом управления (ОУ) осуществляется через платы ввода-вывода и устройства сопряжения (УС). Вместо платы вывода можно использовать LPT-порт (8 выходных сигналов). Состояние входных и выходных сигналов отображается на экране дисплея. Пользователь также может наблюдать или задавать входные сигналы. Возможен автозапуск программы при загрузке ПК.

Программа "Эмулятор МКП-контроллера"

За основу эмулятора взят промышленный контроллер

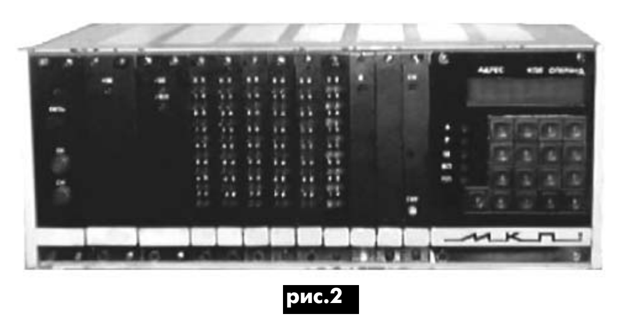


рис.2



МКП-1 (**рис.2**). Контроллер МКП-1 завоевал популярность благодаря простоте программирования.

Эмулятор эмулирует работу основных команд микроконтроллера, а для расширения возможностей введены дополнительные команды. К эмулятору может быть подключено до 32 входных и 32 выходных устройств. По результатам эксперимента, время реакции эмулятора на входные и выходные сигналы на компьютере Celeron 700 в среднем составило 30 мс, что соответствует техническим характеристикам контроллера (так как Windows не является системой реального времени, то время реакции может сильно колебаться). Для получения максимального быстродействия рекомендуется отключать отображение исполнения процесса в пункте меню "Опции...".

Внешний вид программы "Эмулятор МКП-контроллера" показан на **рис.3**.

МКП-1 Емулятор вер. 1.02

Файл Редактирование Исполнение Помощь

Выходы: 00h–1Fh
Входы: 00h–1Fh

Адрес	Команда	Операнд	Автоподсказка	…мментарий пользовате…
021	05	16	Включение выхода 16 h	
022	05	1E	Включение выхода 1E h	
023	07	10	Задержка на время 1 секунд	
024	06	09	Отключение выхода 09 h	
025	06	0E	Отключение выхода 0E h	
026	06	16	Отключение выхода 16 h	

Счетчики 0: 00 h 1: 00 h 2: 00 h 3: 00 h 4: 00 h 5: 00 h 6: 00 h 7: 00 h 8: 00 h 9: 00 h

Режим работы: Автоматическое исполнение | Файл: star.cef | Бит сравнения: 0 | Время исполнения 0:00:03 сек

рис.3

Эмулятор имеет поле ввода управляющих программ, панель индикаторов состояния входных и выходных сигналов, панель отображения состояния внутренних регистров контроллера. Пользователь может создавать, редактировать и сохранять свои программы.

Предусмотрены 3 режима работы эмулятора: редактирование программы, отладка и исполнение. В режиме редактирования пользователь создает управляющую программу, в режиме отладки – отлаживает, а режим исполнение используется для готовых программ.

Программирование контроллера

Управляющая программа состоит из последовательности команд, которые по очереди исполняются контроллером.

Существует три типа основных команд:

ввода-вывода – для обмена информацией с ОУ;

управления программой – для изменения последовательности исполнения команд, например, для безусловного перехода;

управления счетчиками – для сохранения внутренней информации о состоянии ОУ или состоянии программы.

Подробно каждая команда описана в справке к программе.

Команда имеет следующий формат:

ААА КОМ ОПЕР,

где ААА – адрес команды в памяти контроллера; КОМ – код команды; ОПЕР – операнд.

Все значения записаны в шестнадцатиричном формате.

Например, команда 09 05 0A расшифровывается так: по адресу 09 в памяти контроллера записана такая команда: подать сигнал логической единицы (05) на 10 выход (0A). Состоянию логической единицы соответствует высокий уровень сигнала на входе или выходе, нулю – низкий.

Перед началом программирования рекомендуется внимательно ознакомиться с каждой командой. В каталоге установленной программы в папке Examples приведены примеры управляющих программ.

Пример программирования

Запрограммируем контроллер для управления типовой схемой подогрева воды. Предположим, что при поступлении сигнала от потребителя нужно накачать в бойлер воды, нагреть ее до температуры 70°С и слить потребителю. Схема установки подогрева воды показана на **рис.4**.

Для определения уровня воды в бойлере применен датчик верхнего и нижнего уровней, для измерения температуры – датчик температуры с преобразователем сигнала температуры в логический сигнал. Для накачки воды – насос, для подогрева – ТЭН. Электроклапан 1 слу-

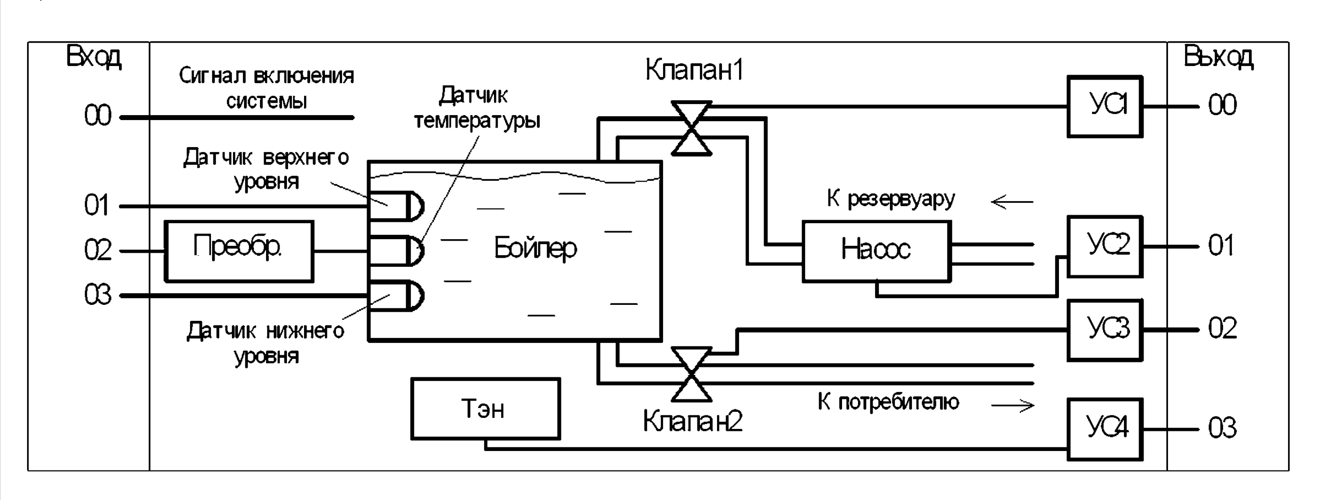


рис.4

жит для блокировки попадания горячей воды в насос, электроклапан 2 – для слива воды к потребителю. Для управления насосом, ТЭНом и клапанами служит устройство сопряжения, электрическая схема которого показана на **рис.5**.

Распишем адреса и уровни входных и выходных сигналов.

Входные сигналы:

00 – сигнал включения системы от потребителя (лог."1" – накачать воду);

01 – датчик верхнего уровня (лог."1" – есть вода, лог."0" – нет воды);

03 – преобразователь температуры (лог."1" – t≥70°С, лог."0" – t≤70°С);

02 – датчик нижнего уровня (лог."1" – есть вода, лог."0" – нет воды).

Выходные сигналы:

01 – клапан 1 (лог."1" – открыт, лог."0" – закрыт);

02 – насос (лог."1" – включен, лог."0" – отключен);

03 – клапан 2 (лог."1" – открыт, лог."0" – закрыт);

04 – ТЭН (лог."1" – включен, лог."0" – отключен).

Рассмотрим поэтапно процесс функционирования системы.

1. При поступлении сигнала от потребителя открыть клапан 1.
2. Включить насос до срабатывания датчика верхнего уровня.
3. Нагревать воду до достижения нужной температуры.
4. Открыть клапан 2, пока не вытечет вода из бойлера.
5. Перейти в состояние ожидания.

Управляющая программа приведена в **таблице**.

Сначала корректируются начальные состояния выходных устройств (команды по адресам 00–03). После этого исполняется основной рабочий цикл, по завершении которого система переходит в режим ожидания (команда по адресу 12 – безусловный переход по адресу 04).

Платы ввода-вывода

Для ввода-вывода сигналов используются стандартные платы ввода-вывода. Допускается использовать по одной плате на ввод и на вывод.

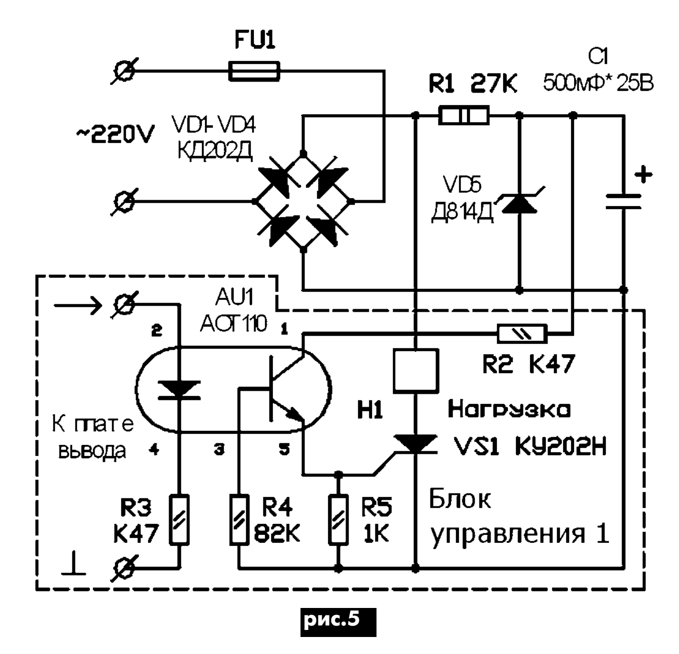


рис.5

При использовании LPT-порта вместо платы вывода нужно обратить внимание на то, что в Windows 98 при загрузке системы выходные линии LPT-порта устанавливаются в низкий уровень, а в Windows 2000 – в высокий.

Устройства сопряжения

Для преобразования сигнала с компьютера 5 В в 220 В можно воспользоваться схемой (рис.5).

Краткое описание. Для гальванической развязки электрической схемы и параллельного порта использована оптопара AU1. При подаче напряжения +5 В (лог."1") на вход оптрона светодиод генерирует световой пучок на внутренний фототранзистор. Транзистор открывается и через управляющий электрод открывает тиристор VS1. Через открытый тиристор на нагрузку H1 поступает питающее напряжение. Диодный мост VD1–VD4 служит для преобразования переменного напряжения 220 В в постоянное. На резисторе R1 напряжение снижается и стабилизируется стабилитроном VD5 до 14 В. Конденсатор C1 является фильтром для уменьшения пульсаций напряжения питания. Предохранитель FU1 используется для предотвращения аварийных ситуаций при превышении допустимого тока в нагрузке. При понижении напряжения на входе оптрона до 0,2 В (лог."0") транзистор и тиристор закроются, и через нагрузку перестанет протекать ток. Предохранитель FU1 подбирают исходя из мощности нагрузки. Для проверки работы схемы можно просто подать на вход оптрона напряжение 5 В.

Приведенный пример является частным случаем использования эмулятора МКП-1. На его основе можно создать множество полезных устройств. Все зависит от Вас.

Программу "Эмулятор МКП-контроллера" можно скачать в Интернете по адресу www.ronyasoft.nm.ru/mkpemul/index.html.

Адрес	Команда	Операнд	Комментарий
00	06	00	предварительное закрытие клапана 1
01	06	01	предварительное отключение насоса
02	06	02	предварительное закрытие клапана 2
03	06	03	предварительное отключение ТЭНа
04	02	00	ждать сигнал включения системы
05	05	00	открыть клапан 1
06	05	01	включить насос
07	02	01	ждать срабатывания датчика верхнего уровня
08	06	01	выключить насос
09	06	00	закрыть клапан 1
0A	05	03	включить ТЭН
0B	02	02	ждать срабатывания датчика температуры
0C	06	03	выключить ТЭН
0D	05	02	открыть клапан 2
0E	01	03	ждать срабатывания датчика нижнего уровня
0F	07	A0	задержка 10 с для окончательного слива воды
11	06	02	закрыть клапан 2
12	09	04	перейти в режим ожидания



В статье рассмотрены вопросы расширения возможностей устройства защиты от колебаний сетевого напряжения, описанного в [1]. Вводится раздельное управление группами потребителей исходя из опасности пониженного напряжения для каждой из групп. Введена программная проверка симисторного силового ключа на пробой.

Расширение возможностей устройства защиты потребителей электроэнергии

Р. Канивец, г. Мариуполь

При настоящем состоянии распределительных сетей и постоянном росте потребляемой мощности пониженное напряжение не является редкостью. В домах частного сектора напряжение 170...180 В – обыденное дело. В таких условиях работа устройства защиты от колебаний напряжения сопряжена с частыми отключениями по минимальному напряжению. Среди домашних нагрузок есть такие, для которых понижение напряжения ниже 170 В некритично: освещение, нагревательные приборы. Полностью отказаться от идеи защиты электропотребителей от колебаний напряжения неправильно, так как именно из-за перегрузок сетей высока вероятность повышения напряжения до опасных величин.

Если, по возможности, разделить домашние нагрузки на две группы, то можно достичь компромисса между защитой и устойчивостью работы. Один из возможных вариантов разделения нагрузок показан на **рис.1**. Показанные симистор VS и пускатель KM не являются обязательными в той или иной группе. В качестве силовых частей, коммутирующих нагрузки, можно применять: электромагнитные пускатели, симисторы и тиристоры. Все зависит от возможностей и пожеланий радиолюбителя. Естественно, это возможно при соответствующей переделке внутридомовой проводки, например, во время капитального ремонта.

Для реализации этой идеи потребовалось внести изменения как в аппаратную, так и программную части устройства защиты. В аппаратную часть добавлен еще один коммутирующий узел на транзисторе VT2, который подключен к выходу 7 микроконтроллера. Светодиод HL1 "Норма" подключен в качестве нагрузки транзистора VT2 параллельно симисторной оптопаре (**рис.2**). Допустим, что к коммутирующему узлу на транзисторе VT2 подключена такая нагрузка, которая может выйти из строя при снижении уровня напряжения: холодильники, кондиционеры и др. Этот коммутирующий узел назовем "Розетки". К коммутирующему узлу на транзисторе VT1 подключена та нагрузка, которая некритична к снижению напряжения, а именно: освещение, нагревательные приборы и др. Эти нагрузки, при снижении напряжения ниже нижнего предела срабатывания устройства защиты, отключаться от сети не будут. Назовем этот коммутирующий узел "Освещение". В качестве коммутирующего элемента в обоих транзисторных ключах, можно использовать низковольтные реле, симисторные и тиристорные оптопары.

Рассмотрим изменения, внесенные в программную часть устройства защиты. Для доработки была взята микропрограмма, опубликованная в [2]. Основные ее отличия от оригинальной – увеличенный диапазон разброса сетевого напряжения и задержка на срабатывание при понижении напряжения. В нее были внесены следующие дополнения:

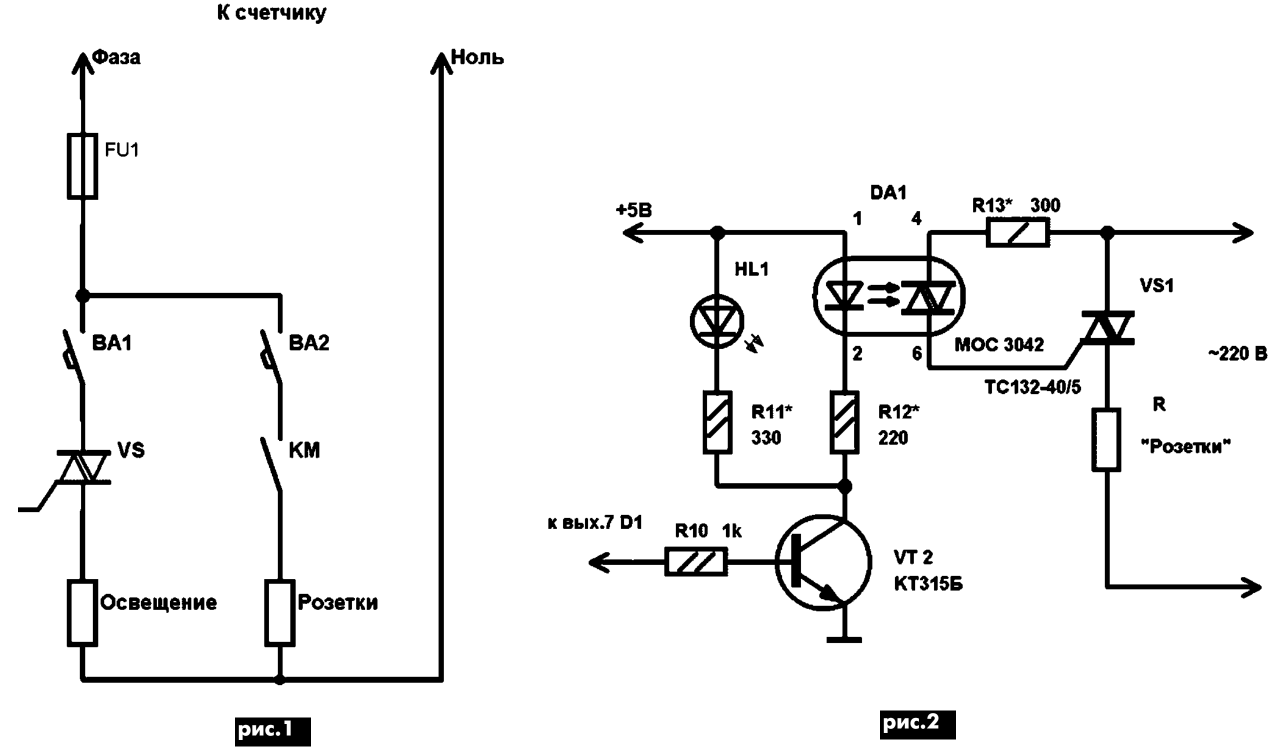


рис.1

рис.2

возможность раздельного управления домашними нагрузками при понижении напряжения;

возможность проверки симисторного силового ключа.

Рассмотрим работу программы микроконтроллера при снижении сетевого напряжения ниже нижнего предела – 170 В. Микроконтроллер по истечении 2 с повторно проверит уровень напряжения, если он все еще ниже 170 В, тогда произойдет следующее:

коммутирующий узел "Розетки" отключит свою нагрузку, светодиод HL1 "Норма" погаснет;

светодиод HL3 "<170 В" замигает, сигнализируя о снижении напряжения ниже предела;

коммутирующий узел "Освещение" не изменит своего состояния и останется включен.

Если напряжение в любой момент превысит верхний предел в 250 В, то оба коммутирующих узла будут отключены и все домашние электропотребители обесточены. Светодиод HL2 ">250 В" замигает, сигнализируя о повышении напряжения.

Если силовые части устройства защиты выполнены с использованием симисторов, то будет полезна возможность программной проверки симистора на пробой. При подаче напряжения на устройство защиты, в течение трех секунд мигают светодиоды HL2 и HL3. В эти три секунды симисторы не включены. Таким образом, если при включении устройства защиты напряжение сразу подается потребителям, значит, симистор пробит.

При выборе того или иного варианта силовой части устройства защиты необходимо принять во внимание следующее. С точки зрения быстродействия следует выбирать симисторные ключи. При срабатывании устройства защиты симистор закрывается в конце полупериода сетевого напряжения, максимально возможное время закрытия составляет 5 мс. Их преимущества: отсутствие шума и движущихся частей. Недостатки: искажение сетевой синусоиды, необходимость охлаждения, возможность пробоя из-за перегрузок (большие токи короткого замыкания). С последним можно бороться, применяя симисторы с большим запасом по току. Хочу отметить, что симистор ТС122-25/7 был пробит при первом коротком замыкании и был заменен более мощным ТС132-40/5. Для полной уверенности можно использовать еще более мощные симисторы, но и цена их гораздо выше. В качестве альтернативы симистору можно применить электромагнитный пускатель соответствующей мощности. Применительно к данным условиям его работы, главным недостатком является большое время размыкания контактов. Также нельзя сказать, как это время изменится после продолжительной непрерывной работы пускателя. В качестве элемента, коммутирующего нагрузки группы "Освещение", не рекомендую применять пускатель с обмоткой, рассчитанной на переменное напряжение, так как при снижении сетевого напряжения пускатель начнет гудеть или самопроизвольно отключаться. Гораздо лучше в подобных ситуациях работает пускатель с обмоткой на постоянное напряжение. Его работоспособность может сохраняться при снижении сетевого напряжения до 100...10 В.

На мой взгляд, самым оптимальным вариантом по надежности и стабильности работы устройства защиты является применение в обоих коммутирующих узлах симисторов. В этом случае работа нагрузок, подключенных к коммутирующему узлу "Освещение", обеспечена даже при очень сильном снижении сетевого напряжения.

Налаживание устройства, детали и возможные замены описаны в [1] и [2]. Необходимо отметить, что при этой доработке устройства защиты в качества стабилитрона VD1 нежелательно использовать импортные стабилитроны на напряжение 12...15 В мощностью 1,3 Вт, так как общий ток нагрузок близок к максимальному. Работа в таком режиме может привести к выходу из строя стабилитрона и, как следствие, микросхем устройства. Поэтому необходимо применить Д815Е.

В **табл.1** приведена микропрограмма для прошивки микроконтроллера PIC12F629 для устройства защиты с разделением нагрузок по группам, а в **табл.2** – усовершенствованная микропрограмма для оригинального устройства защиты.

Таблица 1

```
020000040000FA
:1000000083126400850144309900831600308B0010
:100010008F3081000A3085008312033OB8008501DB
:10002000952005168516952OB80B0F2885016400CC
:10003000CF30B7000430B8001E30B900640083161A
:10004000A13099008312191F1E2864008316A13065
:1000500099008312191B252883168C30990083126E
:1000600064001 91F4428B70B3028CF30B700B80BF5
:10007000302804 30B800831685309900831 2191B8C
:100080004C28051505141728850105168720051 22B
:100090008720B90B44281728851687208512872 0CA
:1000A00087208720CF30B7000430B8001E30B90059
:1000B00064008316A13099008312191F5828640028
:1000C0008316A13099008312191B5F2883168C3088
:1000D00099008312640019 1F4428B70B6A28CF3097
:1000E000B700B80B6A280430B80083168530990031
:1000F0008312191B7E2805150514172885010515 7F
:100100008516872085128720B90B7E281728FF3097
:10011000B4000130B5000230B6006400B50B912880
:10012000B40B8D28B60B8D2808000430B4000130C4
:10013000B5000230B6006400B50B9F28B40B9B28B5
:06014000B60B9B2808002D
:02400E004C3034
:00000001FF
```

Таблица 2

```
:020000040000FA
:1000000083126400850144309900831600308B0010
:100010008F3081000A30850083120330B8008501DB
:100020000514962085010516851696 20B80B0F2815
:1000300085016400CF30B7000430B8001E30B9002D
:1000400064008316A13099008312191F20286400D0
:100050008316A13099008312191B272883168C3030
:10006000990083126400191F4628B70B3228CF303D
:10007000B700B80B32280430B800831685309900D9
:100080008312191B4E280515051419288501051 61C
:10009000882005128820B90B462819288516882043
:1000A00088208512882088 20CF30B7000430B8001F
:1000B0001E30B900640083 16A13099008312191F05
:1000C0005A2864008316A13099008312191B6128F5
:1000D00083168C309900831264001 91F4628B70BD1
:1000E0006C28CF30B700B80B6C280430B8008316EA
:1000F000853099008312191B8028051505141928CD
:1001000085018516882085128820B90B8028192 83A
:10011000FF30B4000130B5000230B6006400B50B0A
:10012000 9228B40B8E28B60B8E2808000A30B40033
:100130000130B5000230B6006400B50BA028B40B46
:08014000 9C28B60B9C28080066
:02400E004C3034
:00000001FF
```

Литература

1. Абрамов С.М. Устройство защиты потребителей электроэнергии//Радіоаматор. – 2004. – №4. – С.20–22.

2. Канивец Р.М. Модернизация устройства защиты потребителей//Радіоаматор. – 2004. – №12. – С.30.



Самостоятельное изготовление печатных плат

У радиолюбителей и у профессионалов часто возникает необходимость в единичных экземплярах или мелких сериях печатных плат. Размещать столь малый заказ на специализированных производствах получается не эффективно: достаточно дорого да и срок выполнения немалый. Для решения этой задачи торговой маркой ***Kontakt Chemie*** были разработаны и уже долгое время выпускаются фотолак ***POSITIV 20*** и средство для просвечивания ***TRANSPARENT 21***. С помощью этих продуктов изготовление печатных плат становится легким и увлекательным занятием.

POSITIV 20 и TRANSPARENT 21 уже достаточно популярны и успешно применяются в Украине. Для качественного изготовления печатных плат ниже мы приведем пошаговое описание процесса согласно рекомендаций изготовителя.



Фото 1. Плохо очищенная поверхность

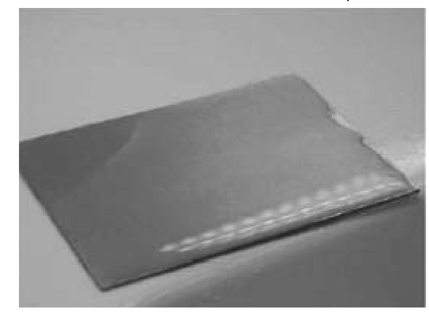
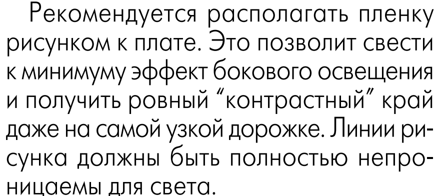


Фото 2. Хорошо очищенная поверхность

Оригинал макет

Оригинал изображения для переноса должен быть подготовлен очень тщательно. В противном случае все недостатки отразятся на качестве копии. Для рисования изображений печатных плат как основу используют прозрачный материал, который должен свободно пропускать ультрафиолетовые лучи и ни в коем случае не содержать желтого цвета (желтый не пропускает ультрафиолетовые лучи). Когда рисунок наносится тушью, используют прозрачную бумагу (90 г/см^3). Если же рисунок делают с помощью принтера или копировального аппарата, то берут прозрачную пленку. Второй вариант предпочтительней.



Рекомендуется располагать пленку рисунком к плате. Это позволит свести к минимуму эффект бокового освещения и получить ровный "контрастный" край даже на самой узкой дорожке. Линии рисунка должны быть полностью непроницаемы для света.

Некоторые каталоги издают рисунки печатных плат в масштабе 1:1. Посредством аэрозоля-транспарента TRANSPARENT 21, разработанного *KONTAKT-CHEMIE*, можно делать такие схемы прозрачными для света и проницаемыми для ультрафиолета. Таким образом становится возможным прямое копирование рисунков плат прямо с каталожных страниц на поверхности, обработанные составом Positiv 20.



Фото 3

Предварительная очистка

Металлическая (медная) поверхность должна быть абсолютно чистой. Для очистки нужно использовать хорошее чистящее средство, мягко протереть заготовку тряпкой. После обработки моющим составом плату промывают в большом количестве воды для удаления любых остатков и абразивных включений. Качество обработки можно проверить, направив на поверхность воду из крана (капли влаги не должны задерживаться на чистой поверхности (**фото 1**), вода должна покрывать плату сплошной пленкой) (**фото 2**). После обработки не допускайте контакта поверхности с любыми другими растворителями (ацетон, спирт). Обращаться с платой нужно осторожно, чтобы не оставить следов от пальцев. Фотолак нужно наносить сразу после очистки поверхности, с тем чтобы исключить появление оксидной пленки.

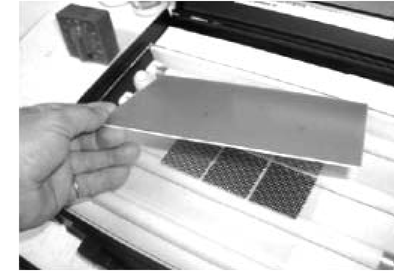


Фото 4. Установка платы

Нанесения лака Positiv 20

Для применения фоторезиста Positiv 20 нет необходимости в темной комнате, так как в жидком состоянии фоторезист малочувствителен к свету, но работы должны проводиться при рассеянном свете, исключая возможность прямого попадания на поверхность солнечных лучей или близкого расположения с местом проведения работ источников яркой освещенности. Также очень важно, чтобы в помещении, где проводятся работы, в воздухе было как можно меньше пыли. Фоторезист должен применяться при комнатной температуре, так



Фото 5. Экспонирование



Фото 6. Проявка

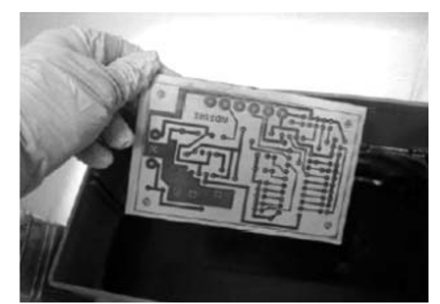


Фото 7. Окончание проявки

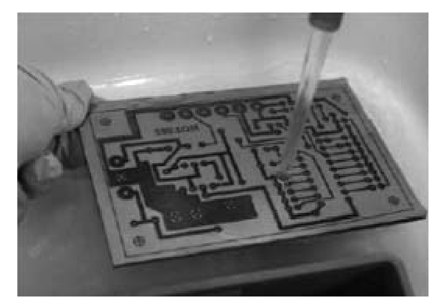


Фото 8. Полоскание



Фото 9. Начало травления



Фото 10. Травление окончено

что из места хранения (+8...12°С) его необходимо доставать за 4...5 ч до применения. Плату нужно расположить горизонтально либо под небольшим углом. Распылять аэрозоль нужно плавными непрерывными зигзагообразными движениями с расстояния примерно 20 см. Держать при этом баллон нужно вертикально. Не применяйте аэрозоль в избыточных количествах, так как это приводит к образованию неоднородного по толщине покрытия и нежелательных подтеков, требующих более длительного времени экспозиции. Летом, при высокой температуре окружающей среды, аэрозоль следует распылять с меньшего расстояния, для уменьшения потерь от испарения.

Толщину покрытия можно определить по цвету:
Светло-серо-зеленый – 1...4 микрона;
Темно-серо-зеленый – 4...6 микрон;
Зеленый – 6...8 микрон;
Темный зеленый цвет – более 8 микрон.

В зависимости от цвета заготовки оттенок может меняться (например, на меди он может быть зелено-голубой).

В большинстве случаев оптимальная толщина покрытия – 4...6 микрон.

Сушка

После распыления состава платы нужно немедленно перенести для сушки в темное место. Платы, покрытые лаком-фоторезистом, могут быть просушены при комнатной температуре в течение 24 ч. Ускорить сушку можно в сушильном шкафу или печи, управляемой термостатом (**фото 3**). Начинают сушку, в этом случае, постепенно увеличивая температуру от 20 до 40°С (это должно занять примерно 10 мин). Потом следует увеличить температуру до 70°С и держать так платы 20 мин. Конечно, время сушки зависит от толщины покрытия: чем толще слой, тем больше времени требуется. Запас высушенных плат до нанесения рисунка должен храниться в темном и прохладном месте.

Экспонирование

Для экспонирования лучше использовать ультрафиолетовые лампы, например ртутную лампу Philips HPR 125 Вт или кварцевые лампы мощностью 300 Вт. Наилучшие результаты достигаются при ультрафиолетовом излучении с длиной волны 360...410 нм (**фото 4, 5**). У обычных ламп имеется недостаток: некоторая доля составляющей синего цвета в излучении, хотя из опыта достаточно удовлетворительные результаты были получены при использовании в качестве источника света обыкновенной лампы мощностью 200 Вт экспонированием с расстояния 12 см на протяжении 15 мин. Используемые во время экспозиции пластины стекла могут поглощать до 65% ультрафиолета. Поэтому в таких случаях необходимо увеличивать время экспозиции. Лучшие результаты достигаются при использовании плексигласовых пластин. Если слой лака на заготовке платы очень толстый, время экспозиции нужно увеличить вдвое. Старый фотолак также нужно экспонировать дольше.

Примеры использования различных источников света приведены в **таблице**.

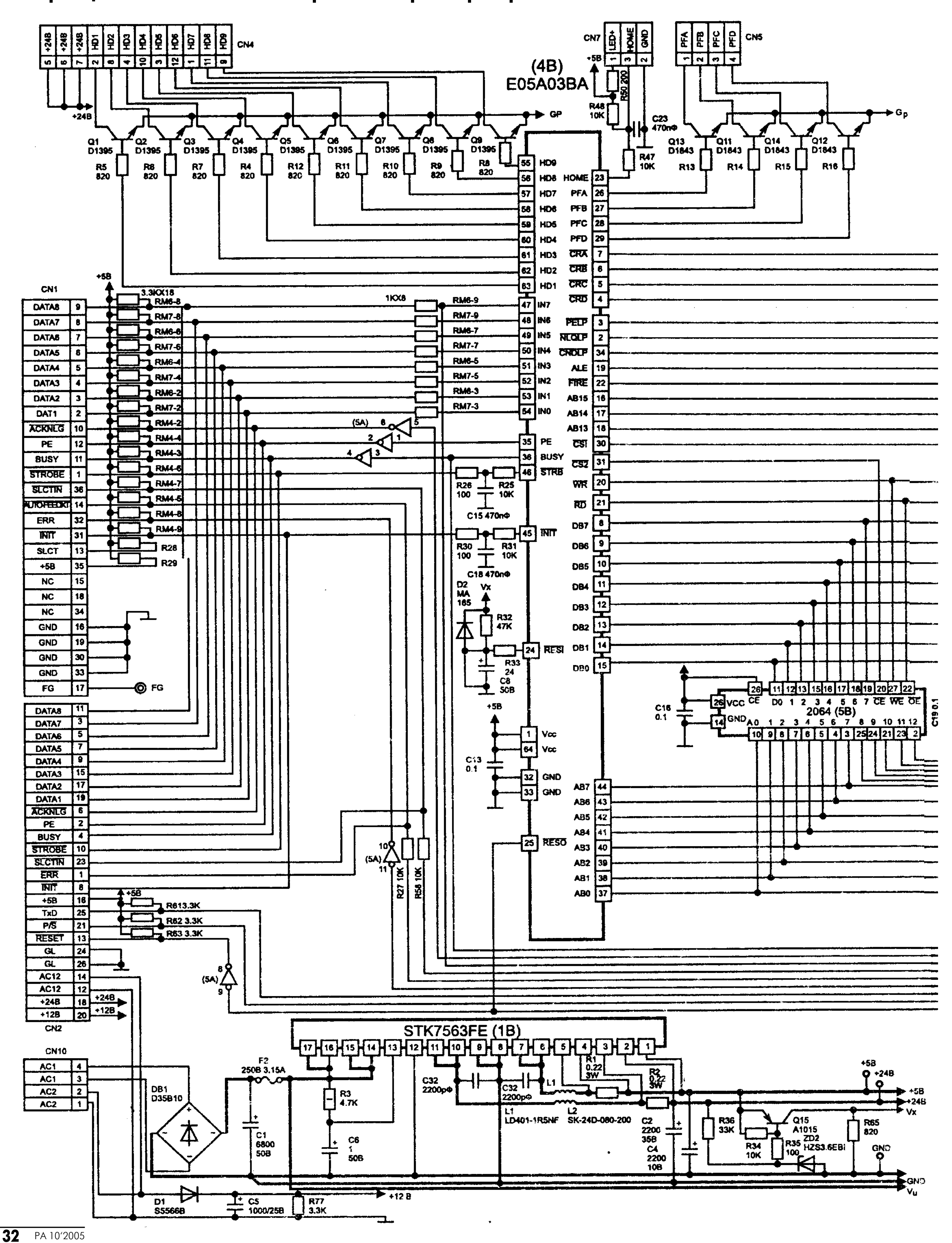
Источник света	Время	Расстояние	Примечание
Ртутная лампа Philips HPR125	3 мин	30 см	Покрытие из кварцевого стекла толщиной 5 мм
Ртутная лампа 1000 Вт	90 с	50 см	Покрытие из кварцевого стекла толщиной 5 мм
Ртутная лампа 500 Вт	150 с	50 см	Покрытие из кварцевого стекла толщиной 5 мм
Кварцевая лампа 300 Вт	180...240 с	30 см	Покрытие из кварцевого стекла толщиной 5 мм
Солнечный свет	5...10 мин	-	Покрытие из кварцевого стекла толщиной 5 мм
Лампы Osram-Vitalux 300 Вт	4...8 мин	40 см	Покрытие из кварцевого стекла толщиной 8 мм

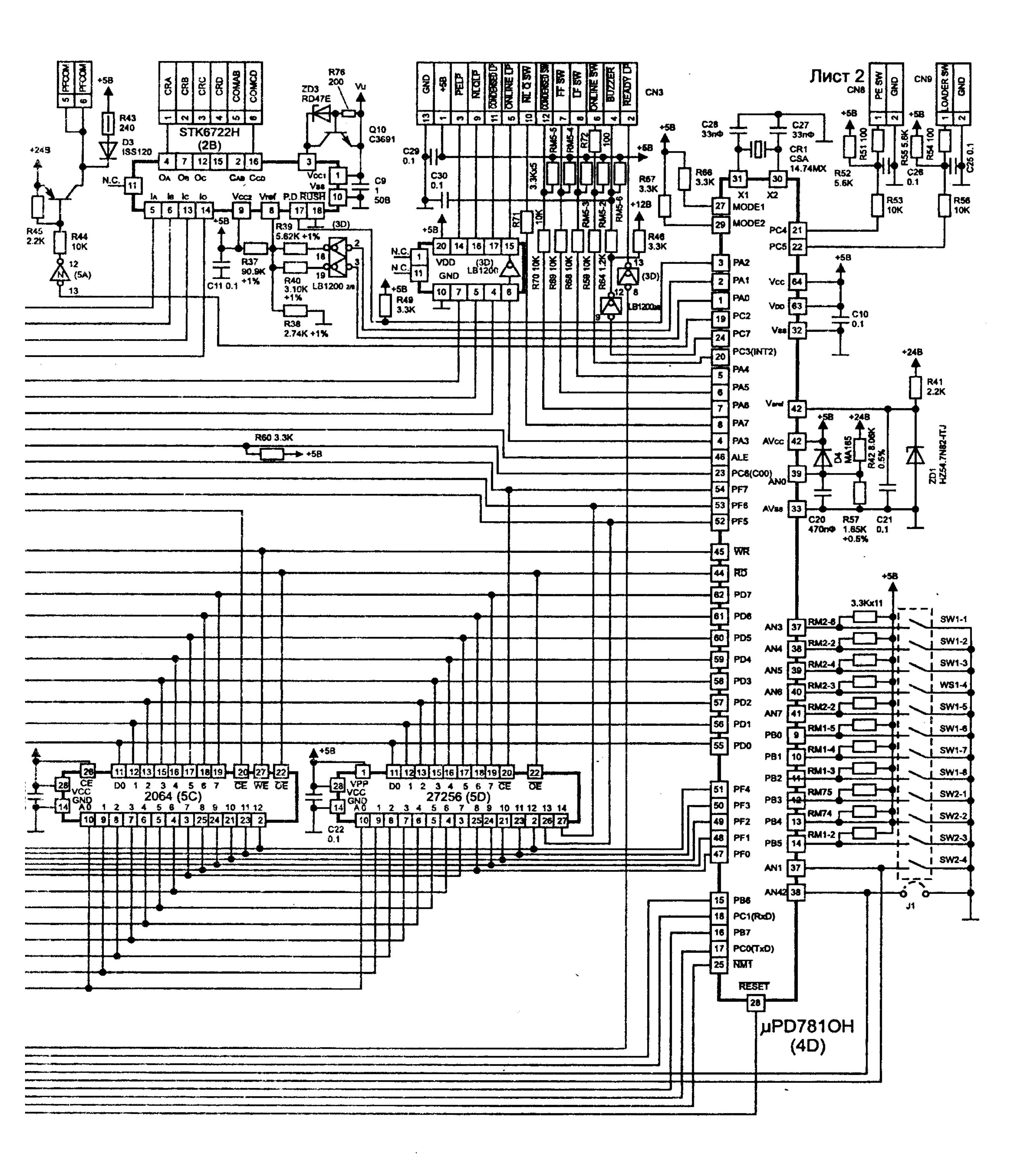
Проявка

Проявка экспонированного слоя фотолака Positiv 20 может проводиться при рассеянном дневном свете. Прежде всего нужно подготовить раствор. Для этого добавляют 7 г каустической соды ($NaOH$) в один литр воды. Каустическая сода обычно доступна в любом магазине химикатов. Важно соблюдать правильную концентрацию раствора, поэтому каустическую соду нужно взвесить

(Окончание см. на с. 34)

Принципиальная схема матричного принтера Epson FX-800




Лист 2
PFCOM
+5В
R43 240
D3 ISS120
+24В
R45 2.2K
R44 10K
(5A)
CRA
CRB
CRC
CRD
COMAB
COMCD
STK6722H (2B)
N.C.
ZD3 RD47E
R76 200
Vu
Q10 C3691
C9 1 50В
Vcc1
Vss
P.D RUSH
Vcc2
Vref
R39 5.62K +1%
R37 90.9K +1%
R40 3.10K +1%
R38 2.74K +1%
C11 0.1
LB1200
(3D)
GND
PELP
NOLP
ONLINE LP
FF SW
LF SW
ONLINE SW
BUZZER
READY LP
CN3
C29 0.1
C30 0.1
VDD
R49 3.3K
R71
R70 10K
R69 10K
R68 10K
R59 10K
R64 1.2K
3.3Kx5
R72
100
+12В
R67 3.3K
R66 3.3K
R46 3.3K
C28 33пФ
C27 33пФ
CR1 CSA 14.74MX
X1
X2
MODE1
MODE2
CN8
PE SW
CN9
LOADER SW
R51 100
R52 5.6K
R55 5.6K
R54 100
C26 0.1
C25 0.1
R53 10K
R56 10K
PC4
PC5
PA2
PA1
PA0
PC2
PC7
PC3(INT2)
PA4
PA5
PA6
PA7
PA3
ALE
PC6(C00)
PF7
PF6
PF5
Vcc
VDD
Vss
C10 0.1
R41 2.2K
Vref
AVcc
AN0
AVss
D4 MA165
R42 8.06K 0.5%
ZD1 HZS4.7N82-TJ
C20 470пФ
R57 1.65K +0.5%
C21 0.1
R60 3.3K
WR
RD
PD7
PD6
PD5
PD4
PD3
PD2
PD1
PD0
3.3Kx11
AN3
AN4
AN5
AN6
AN7
PB0
PB1
PB2
PB3
PB4
PB5
AN1
AN42
SW1-1
SW1-2
SW1-3
WS1-4
SW1-5
SW1-6
SW1-7
SW1-8
SW2-1
SW2-2
SW2-3
SW2-4
J1
2064 (5C)
27256 (5D)
CE
WE
OE
VPP
VCC
GND
C22 0.1
PF4
PF3
PF2
PF1
PF0
PB6
PC1(RxD)
PB7
PC0(TxD)
NMI
RESET
µPD7810H (4D)

(Окончание. Начало см. на с. 30)

очень точно. Температура раствора должна быть +20...25°С. Теперь экспонированную плату можно погрузить в контейнер с раствором (**фото 6**).

Экспонированные участки лака растворятся и сделают раствор темным (**фото 7**). Для правильно экспонированных поверхностей на слоях фоторезиста 4...6 микрон время такой проявки в свежем растворе составляет обычно 30...60 с, более толстые слои лака, соответственно, потребуют больше времени, но в любом случае не больше 2 мин. Иногда после проявки на плате заметны некоторые разводы, в этом случае процесс проявки нужно еще немного продлить. Нельзя держать плату в растворе дольше, чем достаточно для проявления. В этом случае раствор начнет действовать и на участки, не предназначенные для травления (неэкспонированные участки). В случае когда экспонирование было избыточным либо чернила, которыми выполнен рисунок, не были непрозрачными, изображение токопроводящих дорожек появится на некоторое время, но будет в конечном счете удалено проявителем.

Если все сделано правильно и на плате виден рисунок дорожек, ее нужно тщательно промыть водой, чтобы удалить остатки реактива (**фото 8**).

Травление

Оставшийся (неэкспонированный) лак устойчив к кислотным растворам на основе хлорного железа (Fe_3Cl), персульфата аммония $(NH_4)_2S_2O_8$, соляной кислоты. Последняя используется для травления на стекле.

Процесс травления хлорным железом

Fe_3Cl – твердый материал, который нужно растворить в воде для получения жидкости насыщенного желто-золотого цвета (достигается при концентрации в 35...40%). Процесс травления занимает от 30 до 60 мин (**фото 9, 10**). Если раствор подогреть, то время травления уменьшится. По окончании плату нужно промыть водой.

Процесс травления персульфатом аммония $(NH_4)_2S_2O_8$

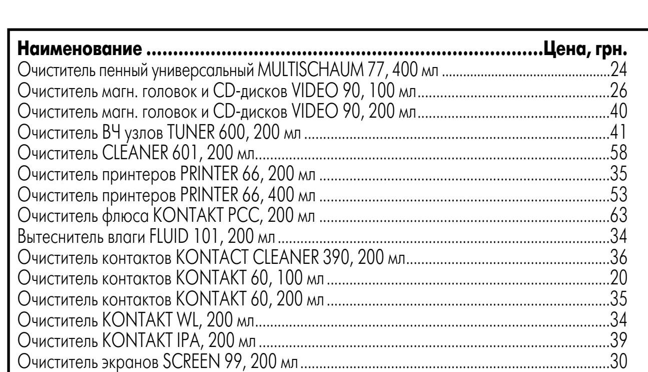
$(NH_4)_2S_2O_8$ – белый кристаллический порошок нужно растворить в воде (35 г $(NH_4)_2S_2O_8$ в 65 мл воды). Раствор разогревают до 40°С. Травление идет приблизительно 10 мин, длительность зависит от толщины слоя меди. Затем плату, как и в случае с раствором хлорного железа, необходимо промыть водой.

Окончательная чистка

Это последний и очень простой шаг. Печатная плата уже фактически готова, остается только удалить Positiv 20 с медных частей, которые посредством вышеописанных манипуляций "превратились" в дорожки. Для этого достаточно воспользоваться любым органическим растворителем, например ацетоном.

Для эффективной защиты поверхности от образования окислов и упрощения процесса пайки, после окончательной очистки рекомендуется покрыть плату специально разработанным для этого средством ***FLUX SK 10***.

Помимо производства печатных плат фотолак POSITIV 20 может применяться для изготовления табличек и литографий.



Наименование	Цена, грн.
Очиститель пенный универсальный MULTISCHAUM 77, 400 мл	24
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 100 мл	26
Очиститель магн. головок и CD-дисков VIDEO 90, 200 мл	40
Очиститель ВЧ узлов TUNER 600, 200 мл	41
Очиститель CLEANER 601, 200 мл	58
Очиститель принтеров PRINTER 66, 200 мл	35
Очиститель принтеров PRINTER 66, 400 мл	53
Очиститель флюса KONTAKT PCC, 200 мл	63
Вытеснитель влаги FLUID 101, 200 мл	34
Очиститель контактов KONTACT CLEANER 390, 200 мл	36
Очиститель контактов KONTAKT 60, 100 мл	20
Очиститель контактов KONTAKT 60, 200 мл	35
Очиститель KONTAKT WL, 200 мл	34
Очиститель KONTAKT IPA, 200 мл	39
Очиститель экранов SCREEN 99, 200 мл	30
Очиститель экранов SCREEN TFT, 200 мл	28
Удалитель наклеек LABEL OFF, 200 мл	45
Антистатик ANTISTATIK 100, 200 мл	35
Очиститель SURFACE 95, 200 мл	31
Очиститель DEGREASER 65, 200 мл	56
Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 67, 200 мл	42
Сдуватель неогнеопасный DUST OFF 360, 200 мл	46
Сдуватель неогнеопасный JET CLEAN 360, 200 мл	57
Сдуватель неогнеопасный BLAST OFF HF 300 мл	90
Защита/смазка KONTAKT 61, 200 мл	35
Защита/смазка KONTAKT 40, 200 мл	20
Защита/смазка KONTAKT 40, 400 мл	31
Защита/смазка GOLD 2000, 200 мл	99
Смазка LUB OIL 88, 200 мл	37
Смазка VASELINE 701, 200 мл	35
Смазка SILICONE 72, 200 мл	65
Смазка KONTAFLON 85, 200 мл	52
Лак PLASTIK 70, 200 мл	32
Лак PLASTIK 70, 400 мл	54
Лак URETHAN 71, 200 мл	40
Флюс/защита плат FLUX SK 10, 200 мл	35
Защита антикоррозийная ZINK 62, 200 мл	70
Покрытие проводящее GRAPHIT 33, 200 мл	62
Покрытие проводящее EMI 35, 200 мл	145
Средство УФ-просвечивания TRANSPARENT 21, 200 мл	41
Лак POSITIV 20, 100 мл	49
Лак POSITIV 20, 200 мл	80
Замораживатель неогнеопасный FREEZE 75, 200 мл	56

Всю эту продукцию Вы можете приобрести по системе "Наборы и приборы почтой". Условия оформления заказа см. на с.62

Многоразовый SEGA-картридж с сохранением позиций

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Ежели ты хорошее сделаешь с трудом,
труд минется, а хорошее останется.
М.В. Ломоносов

Игровая приставка SEGA-Mega Drive-II (MD2), несмотря на почтенный возраст, до сих пор успешно продается на рынках. Ее охотно покупают детям младшего школьного возраста в качестве обычной игрушки. Одна загвоздка – высокая стоимость SEGA-картриджей, которая доходит до 20...25% цены приставки.

Проблему удешевления эксплуатации MD2 можно решить с помощью многократно перезаписываемого картриджа на основе микросхемы FLASH-ПЗУ объемом 32 Мбит (http://rh.qrz.ru/ZIP/rh604_4751.pdf, 306 Кб). Однако игровым завсегдатаям хотелось бы иметь возможность не только зашивать в картридж свои сборники игр, но и надежно сохранять позиции для дальнейшего прохождения.

Как известно, существует целый класс игр с возможностью сохранения или, по-другому, "сейвовки" (жаргон от англ. "save"). Это спортивные, стратегические, логические, ролевые игры. Их отличает наличие внутри картриджа батарейки и микросхемы ОЗУ, хотя встречаются экземпляры с FLASH- и FRAM-памятью. При выключении питания информация, записанная в ОЗУ, не теряется, а значит, можно будет начинать игру сразу с отложенной позиции или воспользоваться ранее созданными настройками для ее персонажей.

Определить, имеет ли игра функцию сохранения, позволяют бинарные файлы прошивок ПЗУ (англ. "ROM"). Эти файлы ищут в Интернете по ключевым словам "ром SEGA" (http://www.emu-russia.km.ru). Байты с адресами 100h–1FFh любого "рома" отданы под служебную информацию. В **табл.1** приведена расшифровка той части, которая отвечает за "сейвовки". Найти ее легко по буквам "RA" или "RO", которые появляются при просмотре дампа памяти в оболочках типа Windows Commander клавишами <F3>, <3> (**рис.1**).

Анализ дампов более чем 1000 SEGA-файлов позволяет выделить 4 категории игр (**табл.2**).

Самой массовой является I категория. Основная программа ПЗУ в этих играх занимает область адресного пространства от 0–07FFFFh до 0–1FFFFFh (0,5...2 Мб). Обращение к ОЗУ производится по строго фиксированным адресам в диапазоне 200000h–20FFFFh. В реальных картриджах переключением между ПЗУ и ОЗУ обычно занимается микросхема дешифратора из серий 74xx138, 74xx139. По схеме ее несложно включить в состав многоразового картриджа.

```
100:53 45 47 41 20 47 45 4E¦45 53 49 53 20 20 20 20 ¦ SEGA GENESIS
110:28 43 29 53 45 47 41 20¦31 39 39 34 2E 4E 4F 56 ¦ (C)SEGA 1994.NOV
120:50 48 41 4E 54 41 53 59¦20 53 54 41 52 20 54 68 ¦ PHANTASY STAR Th
130:65 20 65 6E 64 20 6F 66¦20 74 68 65 20 6D 69 6C ¦ e end of the mil
140:6C 65 6E 6E 69 75 6D 20¦20 20 20 20 20 20 20 20 ¦ lennium
150:50 48 41 4E 54 41 53 59¦20 53 54 41 52 20 54 68 ¦ PHANTASY STAR Th
160:65 20 65 6E 64 20 6F 66¦20 74 68 65 20 6D 69 6C ¦ e end of the mil
170:6C 65 6E 6E 69 75 6D 20¦20 20 20 20 20 20 20 20 ¦ lennium
180:47 4D 20 4D 4B 2D 31 33¦30 37 20 2D 30 30 05 CB ¦ GM MK-1307 -00♣╥
190:4A 20 20 20 20 20 20 20¦20 20 20 20 20 20 20 20 ¦ J
1A0:00 00 00 00 00 2F FF FF¦00 FF 00 00 00 FF FF FF ¦      /
1B0:52 41 F8 20 00 20 00 01¦00 20 3F FF 20 20 20 20 ¦ RA°    ☺  ?
1C0:20 20 20 20 20 20 20 20¦20 20 20 20 20 20 20 20 ¦
1D0:20 20 20 20 20 20 20 20¦20 20 20 20 20 20 20 20 ¦
1E0:20 20 20 20 20 20 20 20¦20 20 20 20 20 20 20 20 ¦
1F0:34 20 20 20 20 20 20 20¦20 20 20 20 20 20 20 20 ¦ 4
```

рис.1

Таблица 1

Адрес	HEX-код	Катег. игр	Описание функции в служебной области SEGA-картриджа
1B0h–1B1h	"52 41" (иногда "52 4F")	I – IV	Признак наличия в картридже обычного ОЗУ или энергонезависимой памяти (символы RA, иногда RO)
1B2h	"F8"	I – III	Сохранение в обычном ОЗУ только четных байтов.
	"E8"	IV	Сохранение в энергонезависимой памяти
1B3h	"20"	I – IV	Символ "пробел"
1B4h–1B7h	"00 20 00 01"	I – IV	Адрес начала ОЗУ (область выше 200000h)
1B8h–1BBh	"00 20 3F FF"	I – III	Адрес окончания обычного ОЗУ 203FFFh (8 Кб).
	"00 20 FF FF"	I – III	Адрес окончания обычного ОЗУ 20FFFFh (32 Кб).
	"00 20 00 01"	IV	Адрес обращения к энергонезависимой памяти

Таблица 2

Категория	ПЗУ, Мб	ОЗУ, Кб	FLASH, Кб	Число игр	Радиоэлементы в картридже, отвечающие за сохранение позиций
I	0,5...2	1...32	-	148	Дешифратор, ОЗУ, батарейка
II	3	8...32	-	7	Дешифратор, ОЗУ, регистр, батарейка
III	4	32	-	2	Дешифратор, ОЗУ, регистр, батарейка
IV	0,25...4	-	0,1...8	23	Дешифратор, FLASH (FRAM), регистр

Примечание. Всего проанализировано 1088 файлов с прошивками SEGA-игр

Таблица 3

№	Название игры (картридж с ОЗУ и батарейкой)	Год	ПЗУ, Мб	ОЗУ, Кб	Адресное пространство ОЗУ
1	Beyond Oasis	1994	3	8	200001h–203FFFh
2	Hard Ball 95	1995	3	32	300001h–30FFFFh
3	Hybrid Front	1993	3	32	200001h–20FFFFh
4	NBA Hangtime	1996	3	8	300001h–303FFFh
5	Phantasy Star-4	1994	3	8	200001h–203FFFh
6	The Story of Thor	1994	3	8	200001h–203FFFh
7	World Series Baseball 98	1997	3	32	200001h–20FFFFh

Игр II категории мало (**табл.3**), зато в их число входят культовые: "Phantasy Star-4" и "Beyond Oasis" ("The Story of Thor"), которые по праву считаются одними из лучших для MD2 и которые сложно пройти без сохранений. Как ни парадоксально, но отсутствие "сейвовки" в этих шедеврах резко снижает ценность многоразового картриджа в глазах игроманов. Значит, придется обеспечить их поддержку.

В фирменных картриджах II категории для переключения между ПЗУ и ОЗУ используют специальный регистр, информация в который записывается импульсами с контакта B31 картриджа при обращении по адресам A130xxh [1]. Полная реализация регистра в самодельном картридже приведет к усложнению схемы. К счастью, есть более простое решение, подсказанное игрой "NBA Hangtime", а именно: изменить коды программ так, чтобы обращение к ОЗУ происходило по адресам 300000h–30xxxxh вместо 200000h–20xxxxh. Это можно сделать с помощью приема, известного у программистов как "патч" (англ. "patch" – заплатка), когда исходный файл обрабатывается специальной программой, которая автоматически изменяет коды по нужным адресам.

Для примера на **рис.2** показан внешний вид программы ISPEXE, в которой автору статьи удалось "пропатчить" игру "Phantasy Star-4" *(файл "P_Star4_cartridge.exe" имеется на сайте журнала "Радиоаматор"*



http://www.ra-publish.com.ua). В схему многоразового картриджа надо дополнительно ввести всего лишь два диода и резистор, расширяющие возможности дешифратора.

В категорию III вошли игры "Triple Play Baseball" и "Triple Play Gold". В них ПЗУ занимает весь объем 4 Мб, поэтому свободного места для ОЗУ не остается. Вводить в картридж сложный переключатель памяти ради двух игр (далеко не самых интересных по содержанию) технически не целесообразно. Нужно четко понимать, что создание универсального картриджа, поддерживающего абсолютно все SEGA-игры, приведет к неоправданному усложнению конструкции. Пустить "пыль в глаза", сделав громоздкий программно-аппаратный комплекс, конечно, можно, но для массового повторения это не годится.

Игры IV категории батареек и ОЗУ не имеют. Их функцию выполняют перепрограммируемые ПЗУ, сделанные по технологии FLASH или FRAM. К сожалению, в этой категории единообразия в схемотехнике не наблюдается. Фирмы Acclaim и SEGA не смогли договориться о едином стандарте и даже в своих играх использовали разные приемы. Подавляющее большинство игр IV категории сделаны на японском языке, без знания которого проблема сохранения позиций вообще теряет смысл. Тем не менее, в качестве эксперимента можно довольно легко сделать приставку к многоразовому картриджу для прохождения отдельных игр.

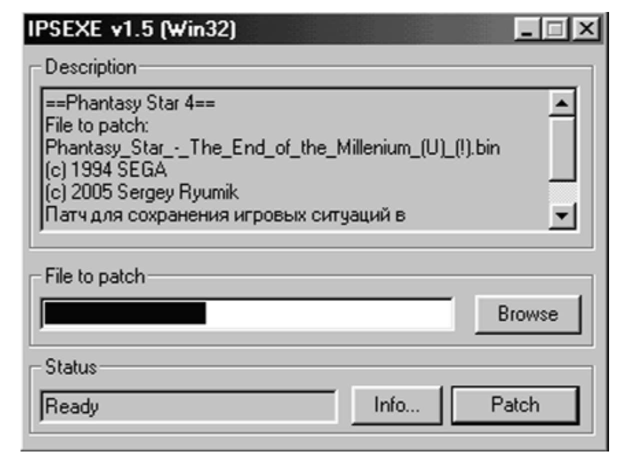


рис.2

Электрическая схема картриджа

На **рис.3** показана базовая схема многоразового картриджа, рассчитанного на игры I и II категорий. Разумеется, все остальные SEGA-игры (а их с разновидностями около 3000 шт.), в том числе игры III и IV категорий будут запускаться, но не сохраняться. Исключение – сверхбольшие игры "Super Street Fighter-2", "Hercules", которые физически не помещаются в картридж, а также многоигровки "7-in-1", "15-in-1", не работающие на эмуляторах из-за аппаратных нюансов [1]. Всего в картридж за один раз может быть записано 1, 2, 4, 8 или 16 разных игр. Переключаются они последовательно друг за другом при нажатии кнопки сброса, что на передней панели MD2. Количество допустимых перезаписей более 1 млн. (!), при времени хранения 20 лет.

Основой устройства является FLASH-ПЗУ DS1фирмы AMD разрядностью 8/16 бит, емкостью 32 Мбит и параметрами: Твыб=90 нс, Uпит=2,7...3,6 В, Iчтен<16 мА, корпус TSOP-48 с межцентровым расстоянием 0,5 мм.

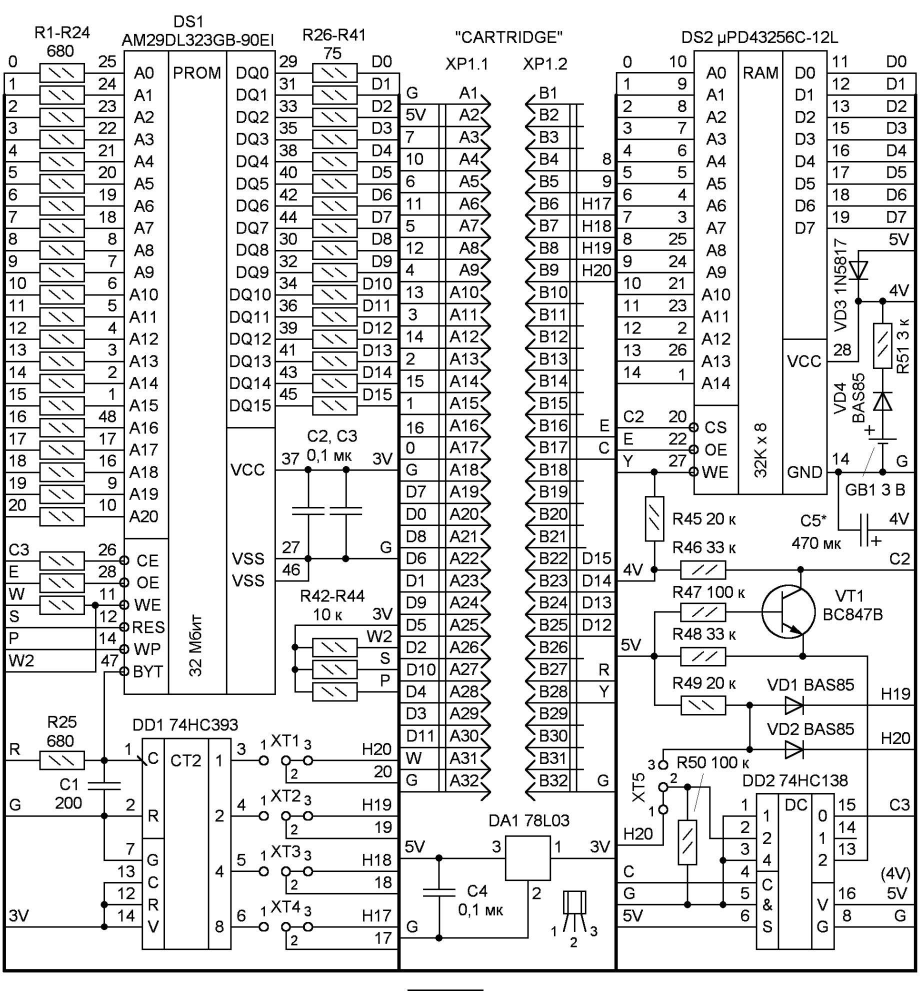


рис.3

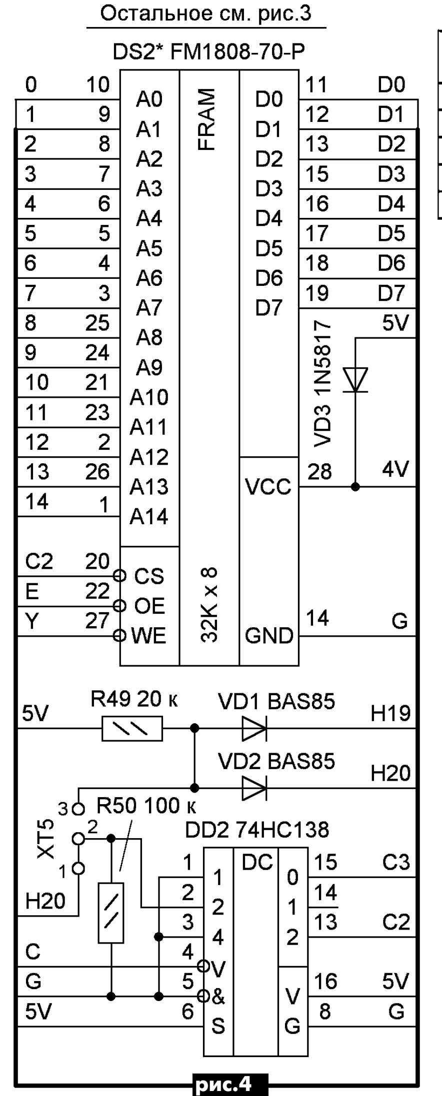
Назначение выводов: A0–A20 – входы шины адреса, DQ0–DQ15 – входы-выходы шины данных, /WE – разрешение записи, /RES – начальный сброс, /WP – защита от стирания, /BYT – выбор режима 8 или 16 бит, /OE – разрешение выхода, /CE – выбор кристалла, VCC, GND (VSS) – питание и общий провод, остальные выводы не задействованы.

Внутренняя структура FLASH-ПЗУ весьма сложная. Поддерживаются такие интеллектуальные функции, как запись с параллельным считыванием информации из разных блоков, посекторное стирание, программная защита, загрузочный boot-сектор и т.д. Для SEGA-картриджа дело обстоит проще. При начальном включении питания FLASH-ПЗУ настраивается на обычное чтение данных, поэтому никаких дополнительных манипуляций с управляющими сигналами проводить не надо. Главное, подать в схеме лог."1" на выводы /RES, /WP, /WE и правильно коммутировать сигналы на выводе /BYT: лог."1" – режим 16 бит, лог."0" – 8 бит.

Счетчик DD1 формирует на своих выходах логические уровни в двоичном коде, которые переключают старшие разряды FLASH-ПЗУ. Каждой из 16 возможных игр соответствует свой код, который меняется при поступлении от MD2 сигнала сброса через контакт B27 разъема XP1. Контакты соединителей XT1–XT4 закорачиваются внешними джамперами и определяют число игр согласно **табл.4**.

Дешифратор DD2 обеспечивает раздельный доступ к FLASH-ПЗУ DS1 и ОЗУ DS2 в зависимости от состояния старшего раз-





ряда адреса A20 (сигнал H20, 200000h). Режим работы определяется положением джампера между контактами соединителя XT5 (**табл.5**). Элементы R49, VD1, VD2 представляют дешифратор адреса 300000h–3FFFFFh для игр II категории. Резистор R50 нужен, чтобы вход 2 микросхемы DD2 не "висел в воздухе" при отсутствии джампера. Питание на дешифратор может подаваться от цепи 5 В или 4 В (проверяется по устойчивости сохранения игр).

Объем ОЗУ выбран 32 Кб, чтобы захватить весь спектр игр I и II категорий. Микросхема DS2 по назначению – это стандартное статическое ОЗУ с архитектурой 32Кх8 и параметрами: Твыб=120 нс, Uпит=4,5...5,5 В, Iср=25 мА, корпус DIP-28, изготовитель - японская фирма NEC.

Стабилизатор питания DA1 выдает напряжение 3 В при токе до 100 мА, имеет защиту от КЗ. Конденсаторы C1–C4 снижают импульсные помехи.

Резисторы R1–R25 согласуют уровни 5 В от MD2 с уровнями 3 В для DS1. Резисторы R26–R41 – защитные на случай подачи на вход картриджа напряжения 5 В при неисправной приставке или программаторе. Резисторы R42–R44 "привязывают" информационные линии к шине питания.

Элементы VT1, R46–R48, R51, VD3, VD4,

Таблица 4

Число игр	XT1	XT2	XT3	XT4
1	2–3	2–3	2–3	2–3
2	1–2	2–3	2–3	2–3
4	1–2	1–2	2–3	2–3
8	1–2	1–2	1–2	2–3
16	1–2	1–2	1–2	1–2

Таблица 5

XT5	Назначение
1–2	Для игр I категории с ПЗУ до 2 Мб
2–3	Для игр II категории с ПЗУ 3 Мб
Отсутствует	Для остальных игр без сохранения

GB1 входят в типовую схему защиты ОЗУ от потери информации [2]. Такое решение часто встречается в реальных картриджах, оно выдержало испытание временем.

Резистор R45 установлен по рекомендациям из Интернета. Опытные ремонтники, в частности *HardWareMan*, сталкивались с проблемой, когда в картридже с игрой "Shining in the Darkness" наблюдалась потеря данных, а установка этого резистора восстанавливала работоспособность. Проблема актуальна для ОЗУ с низким потреблением тока из серий 43x, 42xL.

Конденсатор C5 в реальных картриджах обычно отсутствует, да и в многоразовом картридже без него можно обойтись. Его рекомендуют ставить, если есть желание заменить подсевшую батарейку GB1 без потери "сейвовок". В этом случае конденсатор C5 емкостью 470...1000 мкФ даст "передышку" на полчаса для замены батарейки, главное случайно не закоротить его выводы.

Альтернативный вариант – удалить батарейку и поставить вместо нее малогабаритный ионистор емкостью 0,22...0,47 Ф, например, DLC-196-5,5 B-0,22 Ф (фирма BCcomponents). Он держит питание ОЗУ несколько суток. Для его подзарядки следует периодически включать MD2 с картриджем в работу. Единственное, что после первой подачи питания надо подождать несколько минут, не делая "сейвовок", пока ионистор не зарядится до напряжения работы ОЗУ.

Практическое замечание. Ставить ионистор вместо конденсатора C5 нельзя из-за чрезмерно большого зарядного тока.

Существует еще один оригинальный способ сохранения данных. Речь идет о перезаписываемом FRAM. Это относительно новый тип энергонезависимой памяти, основанный на физических свойствах сегнетоэлектриков. Пленка из этих материалов создается на основе сплавов окислов металлов. Отсюда и проникла в название памяти буква "F" – "ферро", хотя железо в их числе не значится.

Для справки, сегнетоэлектрики способны при изменении своих физических параметров вырабатывать электрический ток или, наоборот, при приложении к ним электрического напряжения изменять физические свойства. В ряде случаев после прекращения воздействий изменения в материале сохраняются, что делает этот класс соединений применимым для использования в качестве носителя информации в запоминающих устройствах.

Основным преимуществом FRAM является высокая скорость записи данных и произвольная адресация. По сути, это ОЗУ при поданном питании и ПЗУ при его отсутствии. Батарейка для хранения данных здесь не нужна.

Первые элементы FRAM были созданы фирмой Ramtron (http://www.ramtron.com) еще в 1984 г. Лицензию у нее приобрели все крупнейшие производители памяти, среди которых Hitachi, Toshiba, IBM, Rohm, Samsung Electronics, Infineon, Texas Instrument, Fujitsu. Однако до сих пор фирма Ramtron является законодателем моды, выпуская более 30 разновидностей ферроэлектрической памяти.

Схема включения FRAM в многоразовом картридже показана на **рис.4**. Эта схема была предложена и успешно опробована на практике *Еленой Огарковой* (Россия, г. Москва, aka Cruel). По цоколевке выводов FRAM DS2* полностью совпадает с ОЗУ DS2, поэтому в печатной плате ничего менять не надо, зато из схемы выводится десяток элементов.

Основные параметры FRAM: Твыб=70 нс, Uпит=4,5...5,5 В, Iп<25 мА, число циклов запись-чтение больше 10 миллиардов при времени хранения 10 лет, корпус DIP-28, фирма-изготовитель Ramtron.

Различают FRAM с напряжением питания 5 В (FM1808-70-P) и 3,3 В (FM18L08-70-P). Оба типа можно устанавливать в многоразовом картридже, только в последнем случае надо заменить диод Шотки VD3 обычным диодом КД522Б, чтобы облегчить работу микросхемы. Кстати, число циклов запись-чтение в FM18L08 и время хранения данных вообще не ограничены!

Достоинством предложенного решения является упрощение схемы и повышение надежности хранения информации. Кроме того, не надо заботиться о периодической смене батарейки. Недостаток (хотелось бы верить, временный) относительно высокая цена.

(Окончание следует)

Литература
1. Рюмик С.М. "Секретные" порты в "Sega Mega Drive-II"//РадиоМир. Ваш компьютер. – 2002. – №11. – С.35–37.
2. Рюмик С.М. Замена микросхемы ОЗУ в Sega-картридже//Радіоаматор. – 2000. – №9. – С.27–28.



Микроконтроллеры AVR. Ступень 9

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Любители построили "Ковчег",
а профессионалы – "Титаник".
(Из Интернета)

В предыдущей статье цикла (РА 9/2005) была приведена электрическая схема цифрового осциллографа на ЖКИ. "Вдохнуть в него жизнь" поможет управляющая программа для микроконтроллера (МК) DD1, но перед ее составлением надо продумать логику обработки данных.

Казалось бы, чего проще – оцифровал через АЦП текущую амплитуду входного сигнала и вывел ее на экран ЖКИ. Не тут то было! Основная прелесть любого осциллографа заключается в возможности синхронизации развертки, когда периодический сигнал можно сделать неподвижным на экране, а затем не спеша разглядеть его детали.

В цифровом осциллографе, выполненном на матричном ЖКИ, электронный луч и растр отсутствуют. Для синхронизации развертки придется применить нестандартный прием.

Алгоритм работы цифрового осциллографа

На **рис.1** показана логическая структура ячеек памяти и два вида входных сигналов Uвх. Предположим, что в программе создан массив из 32 однобайтовых чисел osc[32]. Под каждое знакоместо экрана отводится один элемент массива. Чтобы информация была непрерывной во времени, массив распространяется как на видимые, так и на невидимые участки ЖКИ.

Алгоритм работы цифрового осциллографа можно условно разделить на 3 фазы.

В *фазе измерения* происходит оцифровка через АЦП амплитуды входного сигнала с выбранной частотой дискретизации. При этом последовательно заполняются все 32 элемента массива osc[32]. Каждый элемент содержит число, пропорциональное уровню сигнала в конкретный момент времени.

В *фазе синхронизации* анализируется содержимое массива osc[32] и определяется ближайший момент перехода чисел от меньшего к большему (или наоборот) с заданным порогом. Фактически в массиве ищется передний или задний фронт сигнала, что отмечено на диаграммах Uвх, а) и Uвх, б) стрелками. Поскольку начало заполнения массива произвольно во времени, то фронты обычно не попадают в одинаковые по номерам ячейки. Их надо сместить во времени или, по-другому, синхронизировать. Для этого выполняется следующая процедура. Как только фронт найден, от него отсчитываются вправо 16 порядковых элементов массива, которые и выводятся на экран ЖКИ. Например, для сигнала Uвх, а) это ячейки 5–21, для сигнала Uвх, б) – 15–31. Теперь понятно, почему в массиве 32, а не 16 элементов, иначе "хвост" сигнала будет "отрезан".

В *фазе индикации* число, содержащееся в текущем элементе массива osc[32], преобразуется в символ псевдографики, который представляет собой горизонтальную линию той или иной высоты. В итоге на экране ЖКИ появляется графический рисунок из 16 разновысотных линий, по которым и судят о форме входного сигнала. Число возможных горизонталей – 8, следовательно, разрешение по амплитуде составляет 3 разряда.

При быстром изменении уровня сигнала возможны наложения одних горизонтальных линий на другие. Чтобы этого не происходило, в конце фазы индикации вводится задержка времени примерно на 0,1 с. Диапазон паузы можно менять программно вплоть до полной остановки изображения (фотографический снимок экрана).

Управляющая программа для цифрового осциллографа приведена в **листинге 1**.

Пояснения к листингу 1

Строки 2, 5–7 указывают на то, что компилировать программу "avr91.c" нужно совместно с файлом "lcd.c", в котором находятся внешние функции управления ЖКИ (см. "Ступень 7").

Строка 3. Фьюзы настраивают внутренний генератор МК на частоту Fclk=8 МГц, чтобы повысить быстродействие обработки информации. Типичная ошибка, когда фьюзы по забывчивости не меняют, и они остаются от прежнего эксперимента, например, на частоте 1 МГц. В результате вновь собранное устройство начинает "тормозить".

Строка 8. Текст заставки написан по-русски, но перед компиляцией программы надо обработать файл "avr91.c" утилитой "ruslcd.exe" *(имеется на сайте журнала "Радиоаматор"*

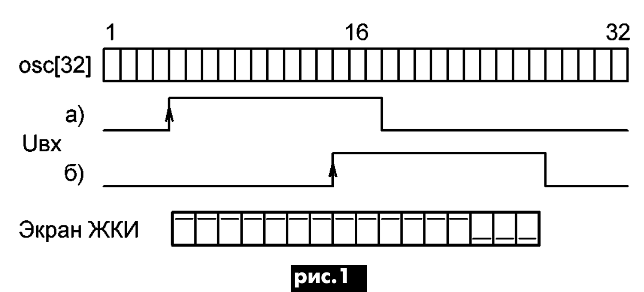


рис.1

Листинг 1

```
//Осциллограф на ЖКИ (АЦП),=AVR. Ступень 9=, РА, №10-2005 =1
//Make: avr91,atmega8,Level=2,VMLab,SRC=$(TARGET).c lcd.c =2
//Фьюзы: SUT0=CKSEL3=CKSEL1=CKSEL0="0" (Генератор 8 МГц)  =3
#include <avr/io.h>                 //Библиотека ввода-вывода =4
extern void lcd_com(unsigned char p);   //Ввод команд ЖКИ =5
extern void lcd_dat(unsigned char p);   //Ввод данных ЖКИ =6
extern void lcd_init(void);            //Инициализация ЖКИ =7
unsigned char t[]="       мкс/дел ";    //Текст заставки =8
//================ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА==================== =9
int main(void)                 //Начало основной программы =10
{ unsigned char a, b, c, scan, ur, h;            //Счетчики =11
  unsigned int izm, d, k;        //Счетчики больших чисел =12
  unsigned int osc[32];   //Массив амплитуд осциллографа =13
  PORTB = DDRD = 0xFF; //B=входы с резисторами, D=выходы =14
  PORTC = 0xC2; DDRC = 0x05;    //PC0, PC2 выходы с лог.0 =15
  ADMUX &= 0x7F; ADMUX |= 0x20 | 0x40;  //8-10 бит, AVCC =16
//Регистр ADCSRA: вкл.АЦП, постоян. измерен., Fацп=1 МГц =17
  ADCSRA &= 0xFB; ADCSRA |= 0x80 | 0x40 | 0x20 | 0x03; //=18
  lcd_init();            //Инициализация ЖКИ (4 бит, 16x2) =19
  lcd_com(0x40); lcd_dat(0x00); //Начало знакогенератора =20
  for (a=1; a<63; a++)  //Загрузка 8 свободных знакомест =21
  { if (a%7 == 0) lcd_dat(0x1F);        //В строке 5 точек =22
    else lcd_dat(0x00);        //Пустая строка, нет точек =23
  }       //Окончание загрузки 62 байтов знакогенератора =24
  lcd_dat(0x00); //Последний (64-й) байт знакогенератора =25
  for (lcd_com(0xC0), a=0; a<16; a++) lcd_dat(t[a]);  // =26
  while (1)                   //Бесконечный цикл измерений =27
  { ADMUX &=0xF5; ADMUX |=0x05;      //Канал-5, РАЗВЕРТКА =28
    for (a=5; a>0; a--) for (d=60000; d>0; d--); //Пауза =29
    scan = (ADCH <= 5)? 1 : (ADCH - 4); //Развертка, мкс =30
    ADMUX &=0xF4; ADMUX |=0x04; //Канал-4, УРОВЕНЬ СИНХР =31
    lcd_com(0xC2);                  //Установка курсора ЖКИ =32
    for (k=13*scan, d=10000, b=5; b > 0; b--, d=d/10) // =33
    { lcd_dat(((k / d)%10) + 0x30); //Вывод текущ. цифры =34
    }  //Окончание вывода 5 цифр времени развертки в мкс =35
    ur = (ADCH <= 10)? 0 : ADCH; //Уровень синхрониз., В =36
    ADMUX &= 0xF3; ADMUX |= 0x03; //Канал-3, ВХОД осцил. =37
    for(lcd_com(0x80), a=0; a<32; a++)    //32 замера АЦП =38
    { for (izm=0, b=scan; b > 0; b--)  //Время развертки =39
      { while (!(ADCSRA & 0x10));    //Проверка измерения =40
        ADCSRA |= 0x10;    //Разрешение следующего замера =41
        izm += ADCH;                //Накопление результата =42
      }                //Окончание очередного замера АЦП =43
      osc[a] = izm;          //Заполнение массива амплитуд =44
    }               //Окончание 32 замеров амплитуды АЦП =45
    lcd_com(0x0D);                //Включение курсора ЖКИ =46
    if (!ur) for (a=0; a<16; a++) lcd_dat((osc[a]/scan)/32);
    else  //Если синхронизация или остановка изображения =48
    { if (ur < 0xF0)      //Если нет остановки изображения =49
      { for (a=b=c=h=0; a<16; a++) //Поиск синхронизации =50
        { if (bit_is_set(PINB,PB0)) c=1; //Кнопка SB1(+) =51
          else b=1;    //Иначе синхронизация от <+> к <-> =52
          if((osc[a+b]/scan<(ur-3))&&(osc[a+c]/scan>(ur+3)))
          { h=a; a=32;         //Досрочный выход из поиска =54
          }               //Синхронизация выполнена успешно =55
        }      //Окончание процедуры поиска синхронизации =56
        for (a=h; a<(h+16); a++) lcd_dat((osc[a]/scan)/32);
      }  //Окончание прорисовки графика с синхронизацией =58
      else lcd_com(0x0C);  //Выкл. курсора при остановке =59
    }         //Завершение процедуры поиска синхронизации =60
  }                //Переход к новому циклу измерений АЦП =61
}                //WinAVR-20050214, длина кода 882 байтов =62
```

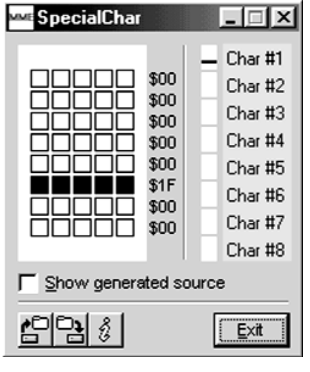


рис.2

http://www.ra-publish.com.ua *в дополнительных материалах к "Ступени 7").*

Строка 13. Размерность массива osc[32] выбрана "int", а не "char". Дело в том, что по ходу измерений будет производиться усреднение результатов с предварительной записью в массив чисел, больших, чем 255.

Строки 16–18 взяты из табл.1 "Ступени 8". Частота Fацп=1 МГц получается делением частоты Fclk на коэффициент 8. Значение Fацп выбрано максимально допустимым для ATmega8, чтобы обеспечить высокую частоту дискретизации. Плата за удовольствие – снижение точности замеров АЦП на 3 единицы. Для нашего случая это не принципиально, ведь на экране ЖКИ индицируются только 8 уровней из 256 возможных.

Строки 20–25 загружают в ЖКИ собственный знакогенератор по адресам 0x00–0x07 аналогично "Ступени 7". Каждый символ знакогенератора состоит из одной горизонтальной линии, пропорциональной по высоте амплитуде входного сигнала. В частности, нулевой уровень 0...0,625 В соответствует самой нижней, а напряжение питания 4,375...5 В – самой верхней линии.

На **рис.2** для примера показан процесс формирования одного символа знакогенератора в программе SpecialChar (автор B. Mueller, ftp://ftp.mme-berlin.de/avr/specialchar.zip, 98 Кб). Как видно, все байты нарисованного символа содержат нули $00, кроме кода $1F в шестом элементе. Именно это число и фигурирует в строке 22.

Строки 28–30 – измерение амплитуды сигнала в канале-5. На схеме осциллографа (рис.8, "Ступень 8") к этому каналу подключен переменный резистор R1 "Развертка". В зависимости от положения его движка на вывод 28 МК будет подаваться напряжение 0...5 В. Внутренний АЦП измеряет это напряжение и заносит в переменную "scan" число 0x00–0xFF. Получается простейший преобразователь "угол поворота резистора – числовой код".

Пауза в *строке 29* выполняет две функции. Во-первых, она нужна, чтобы в АЦП зафиксировалось устойчивое значение амплитуды после смены каналов. Во-вторых, именно она определяет время паузы для наблюдения данных на экране ЖКИ. Увеличить или уменьшить ее можно изменением выражения "a=5".

Строка 30. Типичный прием программного устранения так называемого "нулевого люфта" переменного резистора, когда в крайних положениях его движка имеется определенное начальное (часто неустойчивое) сопротивление. Изменить порог можно числами "5" и "4".

Строки 31–36 аналогичны строкам 28–30, но для канала-4, к которому подключен переменный резистор R2 "Уровень". Паузу обеспечивают строки 32–35, в которых на экран ЖКИ выводятся цифры времени развертки в микросекундах. Число "13" в строке 33 означает минимальную длительность одного деления 13 мкс. Это расчетная величина для Fацп=1 МГц.

Строка 33. Пример сверхкомпактного построения функции "for", когда в ее теле находятся целых три чужеродных элемента – два в начале и один в конце. Рекомендовать такой прием для всеобщего применения нельзя, так как сложно писать к нему комментарии.

Строка 34. На экран выводится 5 значащих цифр длительности развертки (определяется числами "10000" и "5" в строке 33), но реально используются только последние 4 (максимальное значение 03263 мкс). Старший разряд всегда равен "0", но он пригодится на будущее, например, при сдвиге шкалы развертки в сторону больших значений.

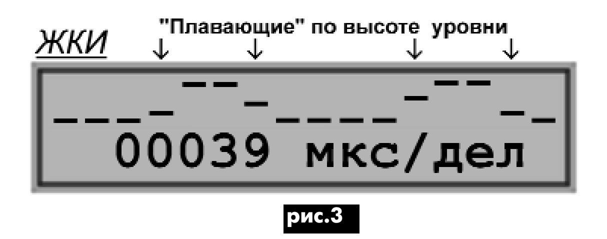


рис.3

Строка 36. Переменная "ur" содержит число, пропорциональное углу поворота резистора R2. Но вблизи крайнего положения движка оно принудительно обнуляется. Получается небольшая "мертвая" зона, когда сопротивление резистора меняется, а измеренный код все равно равен "0". Этот момент будет использован далее в строке 47 для срыва синхронизации.

Строки 40. Хотя в строке 18 установлен режим постоянной работы АЦП, но проверка окончания измерения в цикле "while" поможет избежать пропусков текущих значений. Кстати, режим постоянной работы АЦП на 7% быстрее, чем режим одиночных измерений.

Строки 46, 59. Курсор на экране ЖКИ представлен в виде мигающего прямоугольника. Его наличие означает, что осциллограф проводит измерения, а отсутствие – изображение остановлено для просмотра.

Строка 47. Еще один пример компактной упаковки листинга в одну строку. Выражение "!ur" эквивалентно "ur==0", но на 2 символа короче. Функции "for" и "lcd_dat" записаны без фигурных скобок, что допускается правилами языка Си для однокомпонентных выражений. Физически в данной строке производится вывод на ЖКИ осциллограммы из 16 псевдосимволов, абсолютный адрес которых получается делением содержимого массива osc[32] на переменную "scan" и число "32".

Строки 50–56. Процесс поиска синхронизации проиллюстрирован ранее на рис.1. В зависимости от положения кнопки SB1 в массиве osc[32] ищется восходящий или нисходящий фронт. В строке 53 введен небольшой гистерезис "ur-3", "ur+3", чтобы синхронизация не наступала от незначительных колебаний амплитуды. Если известно, что сигнал имеет крутые фронты, то число "3" можно увеличить.

Эксплуатация цифрового осциллографа

После прошивки МК осциллограф готов к работе. Желательно, чтобы резисторы R1, R2 имели линейную зависимость сопротивления от угла поворота (характеристика "А"), иначе будет сложнее проводить точную подстройку изображения.

Первоначально надо установить движок резистора R2 "Уровень" в среднее положение и убедиться, что на осциллографе появились цифры длительности развертки вместе с мигающим курсором. Далее подать на вход прибора исследуемый сигнал или, для эксперимента, постоянное напряжение в диапазоне 0...5 В. Вращая резистор R1 "Развертка", добиться максимальной амплитуды и стабильности сигнала. Резистором R2 в нижнем по схеме положении можно остановить картинку (курсор перестанет мигать). В верхнем положении принудительно срывается синхронизация, при этом изображение начинает "плыть", показывая истинную динамику формы сигнала.

Небольшое пояснение. В цифровых осциллографах в отличие от обычных аналоговых существует проблема неоднозначности измерений, вызванная самой природой аналого-цифрового преобразования. Например, если индицировать прямые выборки АЦП, то высокочастотные импульсы при большой длительности развертки могут давать на экране паразитную амплитудную модуляцию, очень похожую на настоящий сигнал. Увидеть этот эффект позволяет замена строки 44 листинга 1: "osc[a]=ADCH;". Чему же верить, если на экране осциллографа постоянно возникают "двойники"?

На помощь приходит цифровая фильтрация. В разрабатываемом осциллографе это простое усреднение замеров, которое эквивалентно фильтру низких частот. В итоге амплитуда паразитных сигналов резко уменьшается, правда, вместо "леса" вертикальных черточек, как в аналоговом осциллографе при больших развертках, появляется средний постоянный уровень.

Другая особенность осциллографа заключается в нестабильности воспроизведения импульсных сигналов с крутыми фронтами. На **рис.3** показано, как "плавают" по амплитуде передние и задние уровни, что связано, в первую очередь, с недостаточно высокой частотой дискретизации. Наблюдение таких сигналов носит оценочный характер, равно как и сигналов с частотами выше 25...30 кГц.

Уменьшить "дрожание" фронтов можно специальной математической обработкой выборок массива osc[32], адаптивным алгоритмом синхронизации, а также переходом от внутреннего генератора 8 МГц ATmega8 на внешний кварцевый. Кстати, в последнем случае улучшается достоверность измерений времени по экрану ЖКИ.

Практическое задание. Откомпилировать программу "avr91.c" и опробовать в работе осциллограф.

На **рис.1** показана схема несложной двухдиапазонной УКВ антенны, предложенной **DJ2AZ**. Она состоит из четвертьволнового излучателя (GP) на диапазон 144 МГц, на нижнюю часть которого установлен четвертьволновый "стакан" на диапазон 430 МГц ("дном" вниз, электрически внизу соединен с излучателем).

В диапазоне 144 МГц этот "стакан" эквивалентен небольшой индуктивности, включенной в четвертьволновый излучатель на уровне верхнего среза "стакана". Влияние его невелико и в процессе настройки компенсируется изменением длины излучателя. В диапазоне 430 МГц длина верхней (над "стаканом") части излучателя будет 5λ/8. "Стакан" работает на этом диапазоне как согласующий трансформатор, обеспечивая нормальное питание верхней части излучателя.

Возможный вариант конструктивного исполнения такой антенны показан на **рис.2**. Он рассчитан на непосредственное подключение к радиостанции через разъем PL-259 (стандартный для многих радиостанций зарубежного производства). Для других вариантов установки ее нижняя часть (относящаяся к разъему) соответствующим образом модифицируется.

Основной излучатель составной. Нижняя его часть выполнена из алюминиевого (лучше латунного или медного) прутка диаметром 4 мм. На его верхнюю часть надвинута трубка с внешним диаметром 6 мм и толщиной стенок 1 мм, перемещением которой и настраивают антенну. "Стакан" выполнен из трубки диаметром 8 мм и толщиной стенок 0,5 мм. В его нижней части расположена металлическая вставка, через которую положение "стакана" на излучателе фиксируется с помощью стопорного винта. В верхней части "стакана" имеется вставка из тефлона или любого другого высокочастотного диэлектрика, которая фиксирует его положение по отношению к основному излучателю и исключает попадание атмосферных осадков в "стакан".

Диаметр излучателя 4 мм в данном варианте практического исполнения антенны выбран из чисто конструктивных соображений: соответствует диаметру центрального контакта разъема PL-259 (нижний конец излучателя выполняет функции этого контакта). При других вариантах исполнения антенны диаметр излучателя, естественно, может быть и другим, но тогда надо пропорционально изменить и диаметр трубки, образующей "стакан", а также верхней регулирующей насадки на излучателе.

"Земля" у этой антенны обычная: противовесы на каждый диапазон (не менее трех), металлическая поверхность (крыша автомобиля) и т.п. Кстати, эта антенна может быть выполнена и как обычный диполь, состоящий из двух таких излучателей.

Настройка антенны осуществляется по минимуму КСВ на обоих диапазонах подбором длины излучателя и, в небольших пределах, положения "стакана" на излучателе. Начинать надо с самого нижнего положения "стакана". Сначала подбором длины излучателя антенну настраивают на диапазоне 144 МГц. Затем, изменяя положение "стакана", добиваются минимума КСВ на диапазоне 430 МГц. После этого при необходимости подстраивают антенну на диапазоне 144 МГц.

Victor Menzlewski. Mehrbandantennen fur den VHF/UHF Bereich. – CQ-DL, 1988, №1.

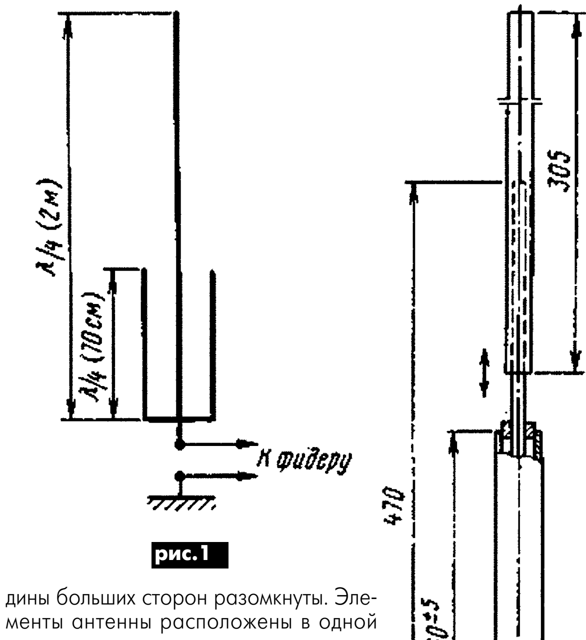


рис.1

рис.2

Одним английским коротковолновиком разработана **малогабаритная двухэлементная антенна для диапазона 20 м**, получившая название "Zygi-beam". Каждый элемент антенны (**рис.3**) выполнен в виде прямоугольника, сумма длин сторон которого приблизительно равна λ/2, а отношение большой стороны к малой – двум. Середины больших сторон разомкнуты. Элементы антенны расположены в одной плоскости и имеют активное питание. Элементы изготовляют из отрезков алюминиевых трубок с внешними диаметрами 13 и 6 мм. Отрезки тонких трубок изгибают в виде буквы П и их концы, длиной около 160 мм, вставляют внутрь толстых трубок.

Элементы антенны укрепляют на пластинках размерами 305х63 мм, выполненных из стали и оргстекла (**рис.4**). К стальным пластинам крепят концы трубок, к которым подключается питание, а к пластинам из оргстекла – свободные концы трубок, находящиеся под высоким напряжением.

Отрезок линии передачи, соединяющий элементы, выполнен из ленточного кабеля длиной 2185 мм с волновым сопротивлением 300 Ом.

Настройка элементов антенны на резонансные частоты, указанные на рис.3, производится при отключенном ленточном кабеле перемещением тонких трубок внутри толстых. Перемещение трубок на 2,5 мм приводит к изменению резонансной частоты приблизительно на 100 кГц. Настройку каждого элемента следует производить с обеих сторон с тем, чтобы сохранить симметрию конструкции. Величина КСВ правильно настроенной антенны на часто-

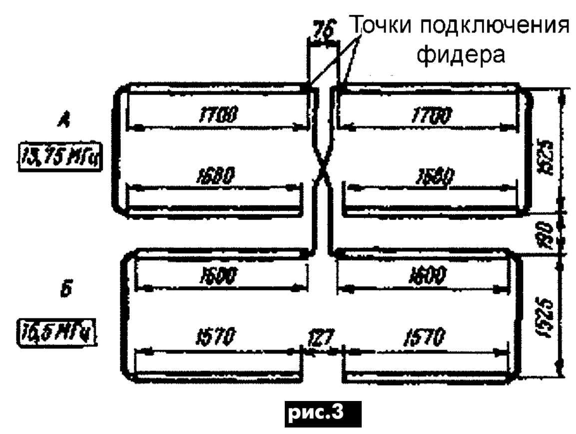
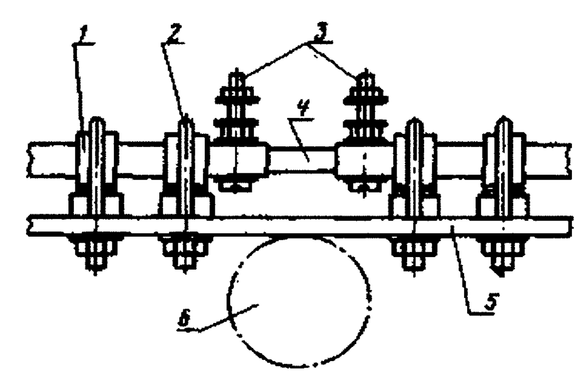


рис.3



Крепление антенны к пластине: 1 — трубка изоляционная; 2 — U-образная шпилька; 3 — зажимы; 4 — изолирующая вставка; 5 — стальная пластина; 6 — несущая траверса.

рис.4

те 14,2 МГц не должна превышать 1,1. Уменьшения КСВ можно достичь подстройкой элемента А. От настройки же элемента Б зависит, в основном, соотношение мощностей, излучаемых в прямом и обратном направлениях.

Входное сопротивление антенны составляет 42 Ом, что позволяет применять для ее питания кабель с волновым сопротивлением 50 Ом. При использовании 75-омного кабеля для согласования антенны с фидером использовался трансформатор, установленный вблизи входных зажимов антенны с коэффициентом трансформации сопротивлений 1,6.

Ширина главного лепестка диаграммы направленности по уровню половинной мощности составляет примерно 70° при отношении мощностей, излучаемых в прямом и обратном направлениях, порядка 8...10 дБ. Усиление антенны, по оценкам автора, превышает 4 дБ. Антенна излучает энергию в основном под малыми углами к горизонту, высота ее установки слабо влияет на рабочие характеристики.

"Old man" (Швейцария), 1975, №2.

Простую телевизионную антенну изготовил **С. Малофеев**, г. Губкин, Белгородской обл. На **рис.5** показана схема ромбической антенны. Телевизионная антенна перекрывает все метровые и дециметровые телевизионные каналы. На 1–3 каналах усиление примерно такое же, как у полуволнового диполя, а с ростом частоты усиление растет, и на ДМВ достигает 8...9 дБ.

Полотно антенны натягивают на крестовину из деревянных реек соответствующей длины (металлические применять нельзя), а крестовину крепят горизонтально к мачте. В зоне уверенного приема хорошо работает укороченная антенна с длиной реек по 1,5 м.

"Радиолюбитель" №12/2000.

М. Чирков, UL7GCC, г. Алма-Ата, предложил многодиапазонную вертикальную антенну (**рис.6**). Антенна разрабатывалась как компромиссный вариант, обеспечивающий удовлетворительное качество работы на всех основных любительских КВ диапазонах.

Вибратор универсальной антенны выполнен из алюминиевых труб диаметром 40...50 мм. В верхней его части расположен фильтр-пробка, настроенный на среднюю частоту диапазона 40 МГц (7,05 МГц). В диапазоне 80 м фильтр имеет индуктивное сопротивление и "удлиняет" вибратор до электрической длины λ/4. В диапазоне 40 м фильтр-пробка "отключает" верхнюю часть вибратора, в результате чего электрическая длина антенны также равна его λ/4. В диапазоне 20 м сопротивление фильтра имеет емкостный характер, и его длина становится равной 3λ/4.

В диапазонах 21 и 28 МГц фильтр-пробка укорачивает электрически вибратор до длины 5λ/4 и 7λ/4 соответственно.

Система противовесов состоит из 20 отрезков медного провода диаметром 1...3 мм, соединенных в одной точке, находящейся под вибратором. На каждом из пяти диапазонов используется па четыре противовеса, для диапазона 80 м – длиной 20,8 м, 40 м – 10,4 м, 20 м – 5,2 м, 15 м – 3,49 м, 10 м – 2,62 м. На **рис.7** показано расположение противовесов в одном квадранте.

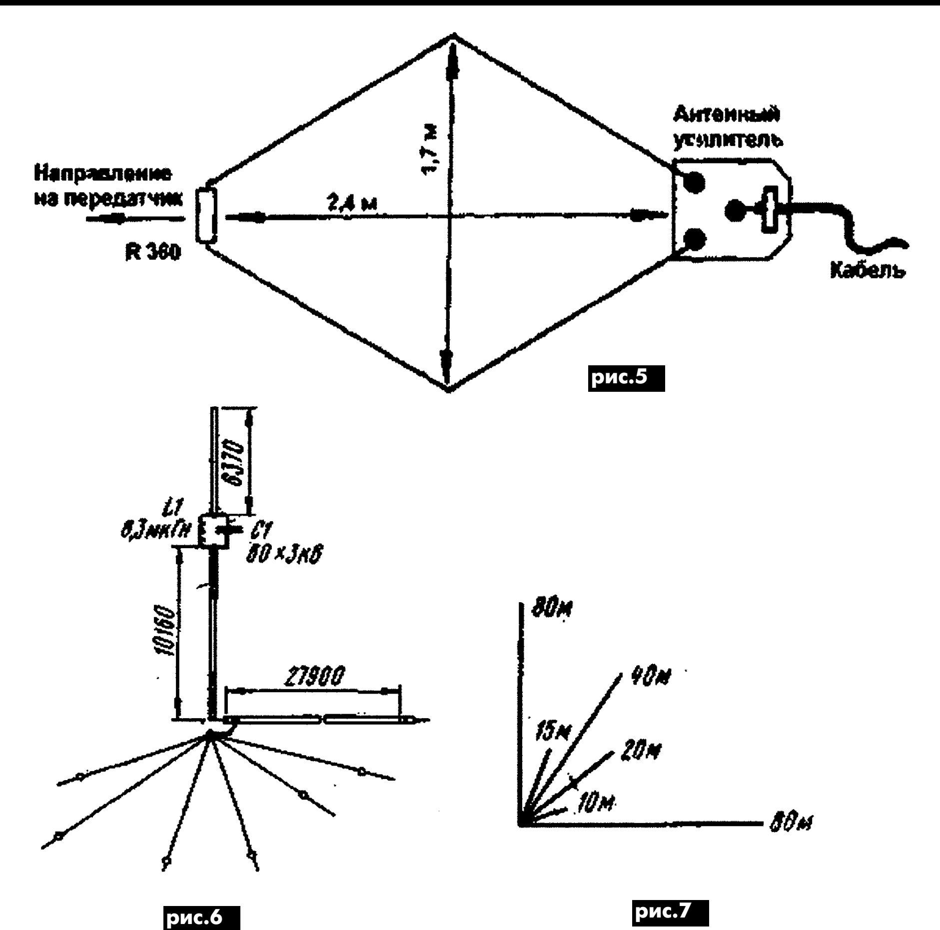


рис.5

рис.6

рис.7

Антенну питают по 50- или 75-омному коаксиальному кабелю длиной, равной половине длины волны в диапазоне 80 м. Это упрощает согласование антенны с фидером, так как активное сопротивление антенны заметно изменяется при переходе с одного диапазона на другой.

Описанная антенна установлена на крыше четырехэтажного железобетонного панельного дома. Наилучшие результаты были достигнуты в диапазонах 80, 40 и 20 м. КСВ ни на одном из диапазонов не превышал 2.

Если антенна будет устанавливаться на земле или вблизи нее, следует заземлить точку соединения противовесов (их длина в этом случае должна быть около 0,4λ), а сами противовесы закопать в грунт на глубину 40...70 см.

"Радио" 12/1991.

Четыре варианта миниатюрной направленной антенны на диапазон 144...146 МГц

Описание нового типа антенны для двухметрового диапазона было опубликовано в "REF Radio" №12/1989 и №1/1990. Авторы этой антенны – F6HLZ и FC1MZO – предлагают четыре версии антенны, отличающиеся характеристиками и конструктивными особенностями.

Вариант 1. Антенна состоит из двух равносторонних треугольников с размером стороны 250 мм. Треугольники расположены горизонтально, один над другим, на расстоянии 292 мм, изменяя которое устанавливают требуемую величину КСВ. Усиление антенны равно 6 дБ.

Вариант 2. Это модернизированная антенна варианта 1, к которой добавлен так называемый "bat" (**рис.8**). В этом случае усиление антенны достигает 8 дБ.

Вариант 3. К антенне варианта 2 добавлены два рефлектора. Усиление достигает 12 дБ.

Вариант 4. К антенне варианта 2 добавлены три рефлектора. В этой версии усиление достигает 18 дБ. Отношение излучения вперед/назад – 20 дБ. Подавление боковых лепестков – 24 дБ.

Другая оценка работоспособности этой антенны была сделана путем сравнения показаний S-метра при одинаковом источнике сигнала. У антенны GP S=1, тогда как у антенны F6HLZ: вариант 1 S=3, варианты 2 и 3 S=4, вариант 4 S=5.

На рис.8 показана структура антенны варианта 4 с вертикальной поляризацией. На **рис.9** показана конструкция антенны варианта 4 с горизонтальной поляризацией. На **рис.10** показано подключение питающего кабеля 50 Ом к антенне.

SP2FAV, "QTC" №3/1992.

Нередко в практике возникает проблема **объединения двух антенн разных каналов на один фидер. А. ЖЕРДЕВ** из г. Гомель применил типовую схему, показанную на **рис.11**.

Катушки L1–L5 можно намотать эмалированным проводом диаметром 0,5...0,6 мм на одном каркасе, виток к витку. При этом необходимо учесть, что расстояние между торцами соседних катушек должно быть не менее 8 мм. Можно применить и бескаркасную намотку.

Если в распоряжении нет конденсаторов по 12 и 20 пФ, можно обойтись фольгированным гетинаксом или текстолитом. Согласно **рис.12,а** вырезают контактные площадки. Прорези имеют ширину 1 мм (по толщине резака). По **рис.12,б, в** вырезают пластины из алюминия, дюраля или латуни толщиной 1,5...2 мм.

Эти пластины накладывают со стороны фольги на фольгированный материал, подложив предварительно прокладки из полиэтилена толщиной 0,1 мм. Годится полиэтилен от обычного полиэтиленового пакета. На рис.12,а пунктирными линиями обозначено расположение пластин на фольге. Пластина по рис.12,б образует конденсаторы C3, C4, C5, пластина (рис.12,в) – конденсаторы C1 и C2. Остается припаять катушки L1–L5 в соответствии со схемой. Под винты M4 для этой цели нужно подложить шайбы из луженой жести, к которым удобно припаять катушки. Для защиты от атмосферной влаги необходимо покрыть всю конструкцию лаком или поместить в герметичный корпус. Отверстия под винты M4 со стороны фольги надо слегка раззенковать, чтобы не произошло замыкания конденсаторов через винты крепления пластин.

Если у радиолюбителя возникнет необходимость изготовить таким же способом конденсаторы для других целей, то нужно руководствоваться формулой:

$C=(8{,}85\cdot 10^{-3}\cdot \varepsilon S)/d$,

где C – емкость конденсатора, пФ; S – площадь пластины конденсатора, мм^2; d – толщина слоя диэлектрика, мм; ε – относительная диэлектрическая проницаемость диэлектрика.

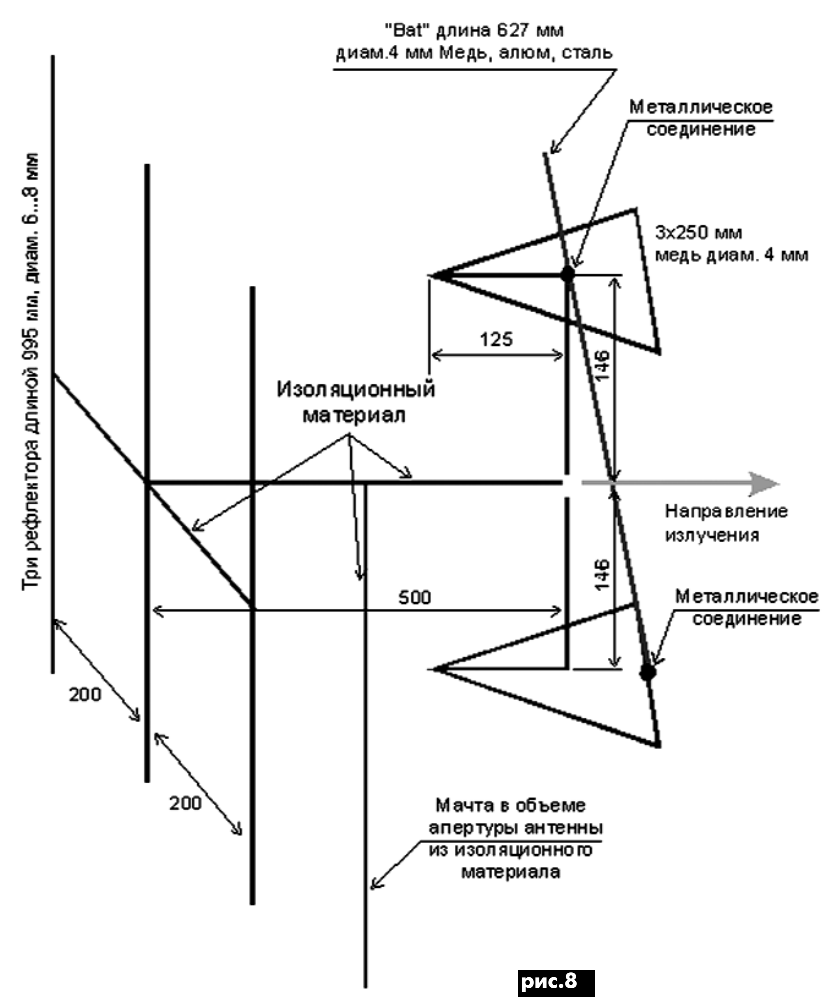


рис.8

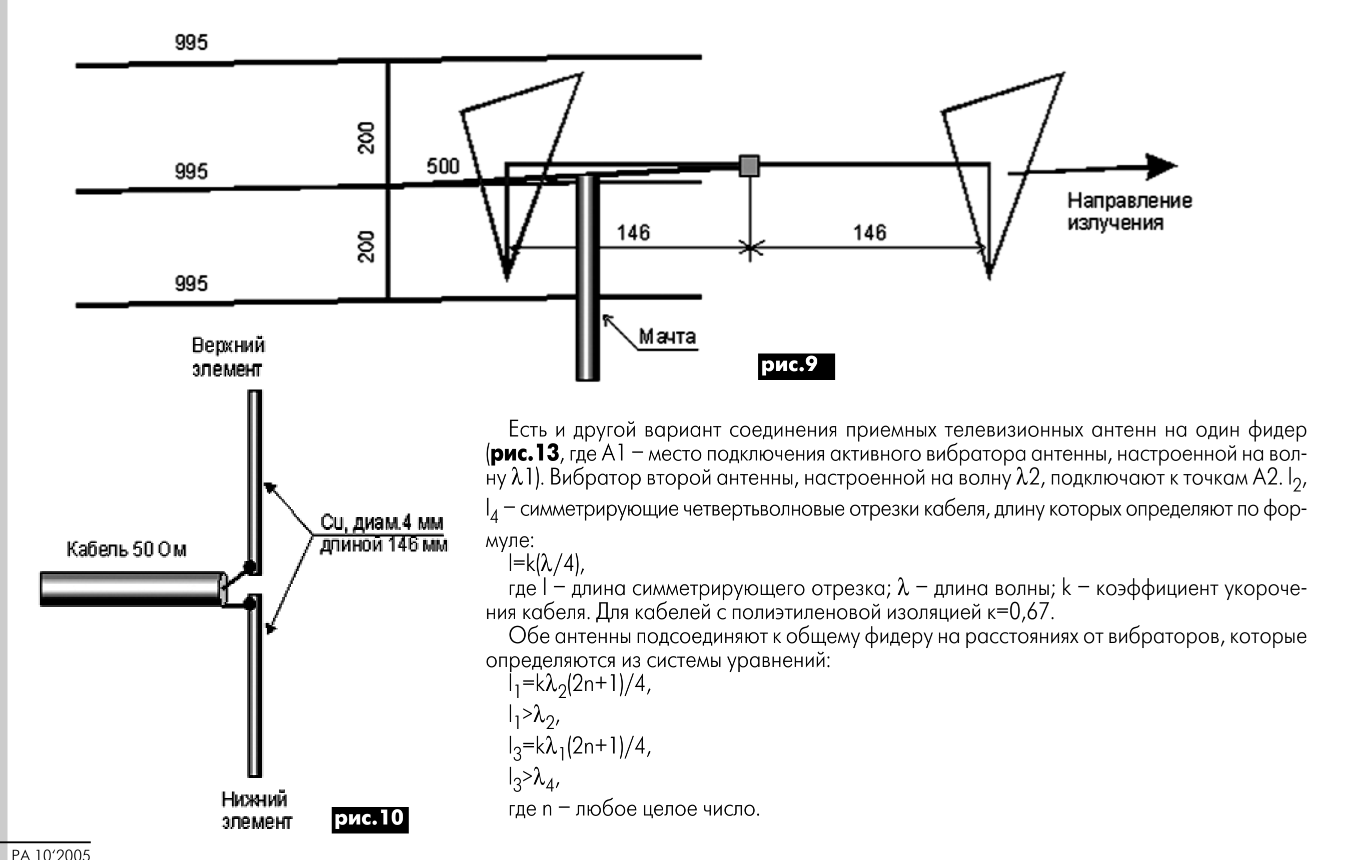


рис.9

рис.10

Есть и другой вариант соединения приемных телевизионных антенн на один фидер (**рис.13**, где A1 – место подключения активного вибратора антенны, настроенной на волну λ1). Вибратор второй антенны, настроенной на волну λ2, подключают к точкам A2. l_2, l_4 – симметрирующие четвертьволновые отрезки кабеля, длину которых определяют по формуле:

$l=k(\lambda/4)$,

где l – длина симметрирующего отрезка; λ – длина волны; k – коэффициент укорочения кабеля. Для кабелей с полиэтиленовой изоляцией к=0,67.

Обе антенны подсоединяют к общему фидеру на расстояниях от вибраторов, которые определяются из системы уравнений:

$l_1=k\lambda_2(2n+1)/4$,

$l_1>\lambda_2$,

$l_3=k\lambda_1(2n+1)/4$,

$l_3>\lambda_4$,

где n – любое целое число.

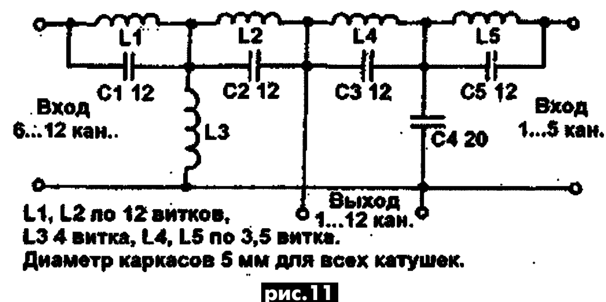


рис.11

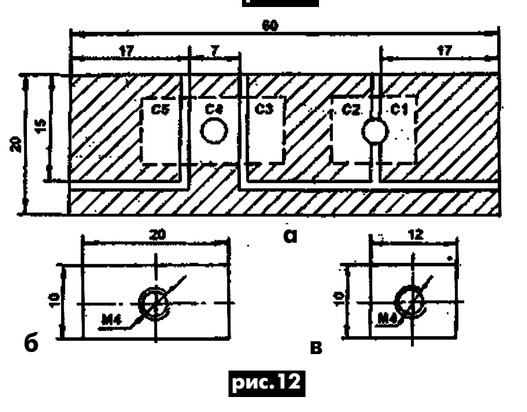


рис.12

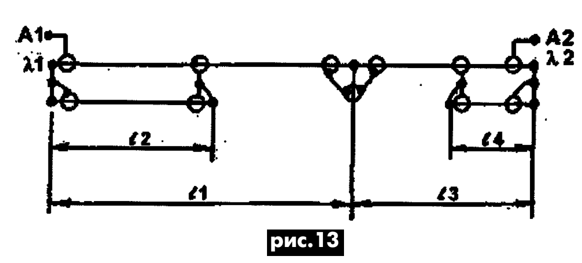


рис.13

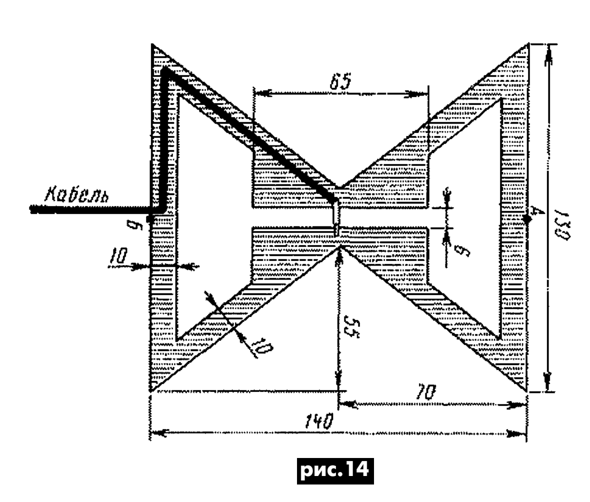


рис.14

Здесь положены в основу следующие принципы:

четвертьволновой отрезок линии, нагруженный на сопротивление меньше волнового, трансформирует его в сопротивление больше волнового;

если к линии подключено сопротивление значительно больше волнового, оно практически не нагружает линию.

"Радиолюбитель" №1/1999.

Антенна для мобильного телефона. Для увеличения дальности связи с мобильного телефона **Михаил Николастиков** ("Радио" №10/2003) применил известную телевизионную двойную треугольную ДМВ антенну и пересчитал ее размеры для 900 МГц.

На **рис.14** показана антенна с вертикальной поляризацией, используемая в сотовой связи. Для повышения эффективности такой антенны к ней на расстоянии 65 мм можно добавить рефлектор 170x150 мм. Длина фидера и его тип должны быть такими, чтобы потери в нем не превышали 2...3 дБ. Фидер с антенной подключают к телефону через специальный разъем (антенный адаптер), но можно и с помощью катушки связи (5–7 витков) из центральной жилы в изоляции от того же фидерного кабеля.

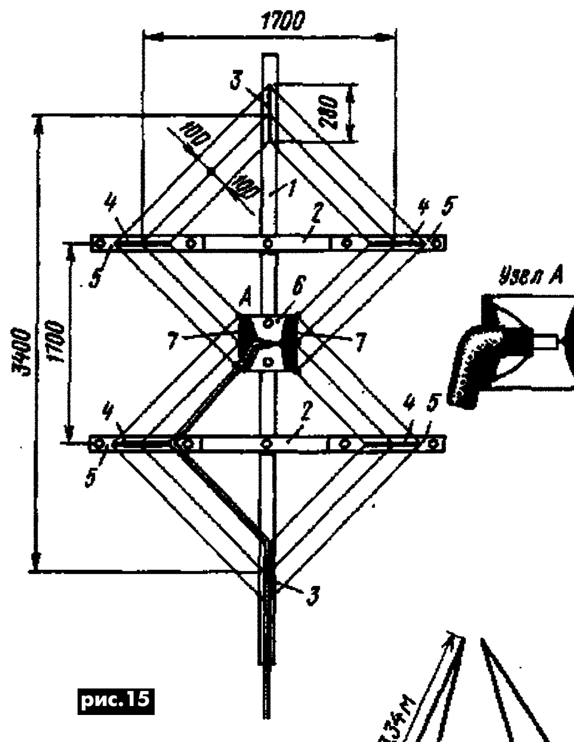


рис.15

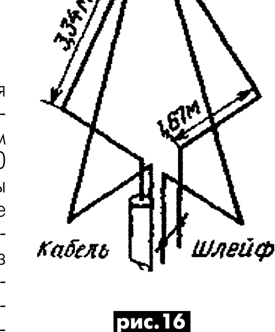


рис.16

Зигзагообразная проволочная антенна – простая по конструкции широкополосная антенна. Работает в двукратной полосе частот и обеспечивает прием сигналов многопрограммных телецентров в зоне их действия при любых сочетаниях каналов с 1-го по 5-й или с 6-го по 12-й.

Конструкция и размеры антенны на каналы с 1-го но 5-й показаны на **рис.15**. К деревянной стойке 1 крепят две поперечные рейки 2. В верхней и нижней частях стойки устанавливают металлические планки 3. Такие же планки 4, но через изоляционные прокладки 5 крепят на концах реек. На стойке между рейками располагают изоляционную пластину 6, на которой закреплены две металлические планки 7. Провода диаметром 2...3 мм либо антенный канат припаивают к металлическим планкам 3, 4 и 7. Кабель снижения с волновым сопротивлением 75 Ом крепят к нижней планке 3, являющейся точкой нулевого потенциала. Кабель укладывают вдоль двух сторон внутреннего привода нижней рамки и припаивают к планкам 7 (оплетку – к левой планке, центральный проводник – к правой).

Размеры антенны на каналы 6–12 можно рассчитать, разделив все размеры, указанные на рис.15, на коэффициент 2,8, равный отношению средних частот каналов с 6-го по 12-й (fср=202 МГц) и с 1-го по 5-й (fср=72 МГц).

Коэффициент усиления антенны около 5 дБ, КБВ - 0,5...0,8. Диаграмма направленности в горизонтальной плоскости симметричная, типа "восьмерка". При ориентировании плоскость рамок устанавливают перпендикулярно направлению на телецентр. Поляризация горизонтальная.

Ю. Кондратьев (UA1ZAS), п. Ревда, Мурманской обл., применяет антенну "Двойной треугольник" в диапазоне 28 МГц. Антенна состоит из двух проволочных треугольников (**рис.16**). Конструктивно она удобно совмещается с "Ground Plane" на 14 МГц.



БЮЛЛЕТЕНЬ КВ+УКВ

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

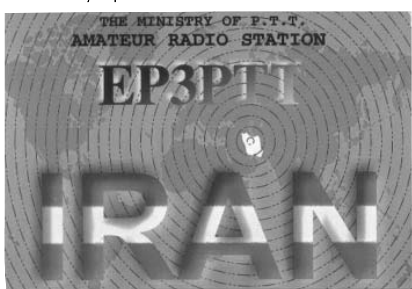
Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx 9M6DXX, SP2PI, F5NQL, JI6KVR, G1OCN, ON6UQ, DJ2PJ, I1JQJ, NG3K, DL1BDF, LU9DA, IZ8CGS, VA3RJ, SP2DX)

DXCC NEWS - ARRL DXCC Desk засчитал следующие операции для DXCC: KH9/AH8H (Уэйк), в 2003 и 2004 гг.; TT8BZ (Чад), 31 марта - 23 августа 2005; 5X1B (Уганда), 3-12 августа 2005.

UA_ant - Алексей Кузьменко, UA1PAC (R1ANC), сообщил, что оставит станцию "Восток" (UA-10 для диплома Antarctica Award) во второй половине декабря. Это вторая командировка Алексея на "Восток"; три года назад он участвовал в 47-й РАЭ (Российской антарктической экспедиции) и провел тогда около 17400 QSO под позывными R1ANC (QSL via DL5EBE) и R1ANC/p (QSL via UA1PAC). В этом году прохождение очень плохое и он провел пока только 1011 QSO, на диапазонах 40-15 м, в основном CW. Он работает мощностью 100 Вт на самодельную многодиапазонную вертикальную антенну. С конца декабря по начало января Alan планирует работать позывным R1ANP со станции "Прогресс" (AA UA-03); он попытается также поработать с соседних станций: китайской Zhongshan (AA BY-NEW) и австралийской Low (AA VK-NEW).



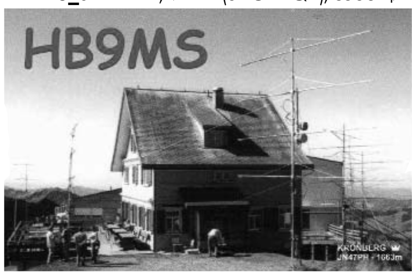




LU_ant - Gustavo, LU1ZD, со станции General San Martin (LU-11 для диплома Antarctica Award) на о-ве Barry (AN-016) и Mario, LU1ZI, со станции Teniente Jubany (LU-15) на о-ве King George, Южные Шетландские о-ва (AN-010), обычно появляются в Antarctic Net, которую ведет LU4DXU, с 19 UTC на 14290 kHz по выходным. QSL via LU4DXU.

ZL_ant - Bede, ZL4KX, будет активен позывным ZL5KX со станции Scott (ZL-02 для диплома Antarctica Award) на о-ве Ross (AN-011), Антарктида, по ноябрь. Он работает на диапазонах 20 и 40 м CW и SSB мощностью 500 Вт на вертикальную антенну. QSL via home call. Ищите его около 8-9 UTC на диапазоне 20 м (по длинному пути в Европе).

VK0_ant - Finn, VK4LL (ex OZ2QK), сообщил что на станции Davis (VK-03 для диплома Antarctica Award), расположенной на Берегу Ингрид Кристенсен, Антарктида (AN-016), будут работать двое радиолюбителей в период с ноября 2005 по февраль 2006 и один радиолюбитель до конца следующего года.



F, FRANCE - операторы клубной радиостанции F6KAT будут работать позывным TM5OBA с 26 ноября по 10 декабря в честь 50-летия авиабазы 128 французских ВВС в Metz-Frescaty. Они будут работать двумя станциями на КВ-диапазонах (одна SSB и CW, а другая - цифровыми видами) и одной станцией - на УКВ-диапазонах. QSL via F6KAT.



FP, ST.PIERRE & MIQUELON - AC8W, K8AQM, K8DD, K8GL, K8MM и W8IQ будут работать как FP/homecall с о-вов St. Pierre & Miquelon (NA-032) 22-28 ноября. Они примут участие в CQ WW DX CW Contest, работая позывным FP/K8DD (в категории M/M или M/2, в зависимости от прохождения и антенн). Вне контеста они планируют работать PSK-31, RTTY и на диапазонах WARC. QSL FP/AC8W, FP/K8DD и FP/K8GL via K8NA; QSL FP/K8MM via K8MM; QSL FP/K8AQM и FP/W8IQ via home calls.



FR & FH - Serge, F6AML, пробудет на о-ве Реюньон (AF-016, DIFO FR-001) с 27 сентября по 23 октября. 10-14 октября он будет работать с о-ва Майотта (AF-027, DIFO FH-001). Он планирует работать позывными FR/homecall и FH/homecall на диапазонах 40...10 м CW и SSB. QSL via F6AML.

FY, FR.GUIANA - David/F0CRS и Freddy/F5IRO пробудут во Французской Гвиане ближайшие 4 месяца. Они будут активны на RD-диапазонах CW и PSK со станции Cayenne ARC (FY5KAC). Freddy будет использовать позывной FY/F5IRO; David ждет получения нового позывного с префиксом F8 и будет работать как FY/F8xxx. QSL via F5KIN.

G, ENGLAND - станция GB0SM будет активна на диапазонах 160...6 м CW, SSB и, может быть, некоторыми цифровыми видами с о-ва St. Mary's, архипелаг Scilly (EU-011). QSL via G0PSE.

GJ, JERSEY - операторы из International Police Radio Club активны позывным GJ/OO4IPA с о-ва Джерси (EU-013) 5-10 октября. Планируется работать на всех КВ-диапазонах SSB, RTTY и PSK. QSL via ON6ZV.

GU, GUERNSEY Isl. - Dave/G1OCN, Russell/G5XW, Tim/M3SDE п Ant/MW0JZE будут активны позывными GU1OCN, GU5XW, MU3SDE и MU0JZE с о-ва Alderney (EU-114), самого северного из Нормандских о-вов, в течение 12-19 октября. Они планируют работать на всех диапазонах HF, 6 м, VHF APRS, VHF/UHF SSB, а также, возможно, satellite. QSL MU3SDE via M3SDE, другие via G5XW.

H4, SOLOMON Isl. - операторы из Korean DX Club будут активны под позывным H40HL с о-ва Nendo (OC-100), провинция Temotu, в течение 5-11 ноября в честь 50-летия Korea Amateur Radio League (KARL). В состав экспедиции войдут HL5FUA, DS2AGH, DS2BGV, 6K2AVL, 6K2DJM и N1PW (ex HL1PW); они планируют работать на диапазонах 160...6 м CW, SSB и RTTY двумя или тремя станциями, а также работать позывным H44HL из г. Honiara (OC-047), Соломоновы о-ва, до и после работы с Temotu. QSL via HL1XP.





HL, S. KOREA - группа операторов из Gwangju DX Club будет активна позывным 6L0NJ/4 с о-ва Wi (AS-148). Планируется работа на диапазонах 80...2 м, возможно, также на диапазоне 160 м, CW, SSB и цифровыми видами. QSL via HL4XM.



J3, GRENADA - Wojciech, SP9PT, и Marek, SP9BQJ, будут активны с Гренады (NA-024) с 26 октября по 8 ноября. Вероятными позывными будут J3/SP9PT и J3/SP9BQJ (лицензии будут получены по прибытию). Они будут работать на диапазонах 40...6 м (возможно, и на диапазонах 80 и 160 м, в зависимости от местных условий) CW, SSB, RTTY и PSK31. QSL via home calls.

OH0, ALAND Isl. - Hadi, DJ2PJ, будет активен позывным OH0JWH из Eckero, Аландские о-ва (EU-002) до 17 октября. Он планирует работать на всех диапазонах (кроме 6 м) CW, SSB, RTTY, PSK, MFSK, SSTV и Hell и сконцентрироваться на диапазонах 160...30 м. QSL via DJ2PJ.

SM, SWEDEN - радиоклуб Королевского технологического института в Стокгольме отмечает в этом году свое 50-летие. Его операторы примут участие в Scandinavian Activity Contest, работая позывным SA50L. QSL via SK0BU.

SP, POLAND - специальная станция SN25SOL была активна на диапазонах 10...80 м CW, SSB и цифровыми видами из Гданьской верфи по случаю 25-й годовщины "Солидарности", польского профсоюза, основанного в сентябре 1980 г., первоначально возглавлявшегося Лехом Валенсой. QSL via SP2AYC.

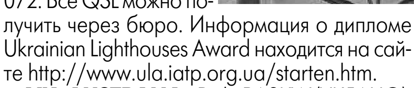
ST, SUDAN - позывной ST0RM (ST Zero RM) получил Jovica, T98A (ex T94FC), который будет работать в Судане для Верховного комиссариата ООН по делам беженцев (UNHCR) в течение года. Он будет работать в основном CW (и немного SSB и цифровыми видами) на всех диапазонах. QSL via T93Y по адресу: Boris Knezovic, P.O. Box 59, 71000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.

TF, ICELAND - Rich, N0HJZ, будет активен из Исландии позывным TF/N0HJZ 26-30 октября, в том числе - в категории SOAB High Power - в CQ WW DX SSB Contest. У него будут большие ромбические антенны (одна - направленная на Европу, другая - на США и еще одна - на Японию) и усилитель. QSL via N0HJZ.

UR, UKRAINE - Vlad/UY0UY, Nick/UX7UN и Vlad/UT5UKY работали позывными UT4UZA/P с о-вов Сосновый (не засчитывается для IOTA, DN-153) и Песчаная Коса (не засчитывается для IOTA, DN-154). QSL via UX7UN.



UR, UKRAINE - Максим, UU4JDD, сообщил, что следующие станции принимали участие в ILLW, работая с украинских маяков: UU4JWF/LH Yaltinskyj UKR-034; UR4QI/p Tarhankutskyj UKR-016; UU4JWM/LH Kamysh-Burunskyj UKR-021; UU4JO/p Il'inskyj UKR-010; UU9JWM/p Kruglaya Bay East UKR-072. Все QSL можно получить через бюро. Информация о дипломе Ukrainian Lighthouses Award находится на сайте http://www.ula.iatp.org.ua/starten.htm.

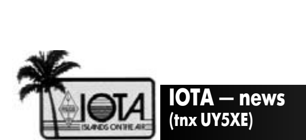


VK, AUSTRALIA - Dirk, PA9KW (VK5AUQ), пробудет в Австралии с 16 октября по 14 ноября. 28-30 октября Dirk и Ben, VK5ZMM, будут активны с о-ва Kangaroo (OC-139), в том числе в CQ WW DX SSB Contest. QSL via PA9KW.

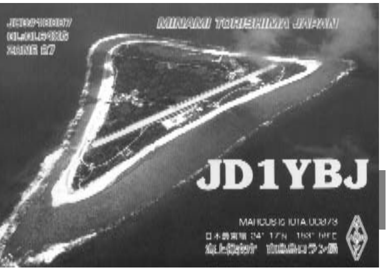
W, USA - Bodo, DL3OCH, будет работать только CW позывным W4/DL3OCH с о-ва Key West (NA-062) с 30 сентября по 4 ноября. Он может работать также с других групп IOTA. QSL via DL3OCH.

ZB2, GIBLARTAR - операторы из United Radio DX team (Thierry/ON5MRT, Max/ON5UR и Wim/ON6NP) будут работать SSB и цифровыми видами позывными ZB2/ON5UR, ZB2/ON5MRT и ZB2/ON6NP из Гибралтара с 27 октября по 3 ноября, в том числе в CQ WW DX SSB Contest. QSL via ON5UR.

ZD8, ASCENSION Isl. - Mike, G4LTI, сообщил, что срок пребывания Ian'a (ZD8I) на о-ве Вознесения продлен до июня 2008 г. QSL via G4LTI.



IOTA — news
(tnx UY5XE)



Новые присвоенные номера IOTA

AF-097	7X	Mediterranean Sea Coast Centre group (Algeria)
AF-098/Pr	C9	Sofala District group (Mozambique)
AF-099/Pr	SU	Matruh Region group (Egypt)
AF-100	9Q	эксп. 9R2DX/9R2CV
AS-174/Pr	R0K	Chukchi Sea Coast West group (Russian Federation - Asia)
EU-189	GM	Isle of Rockall (Scotland)
OC-268	YB7	Laut Kecil Islands (Indonesia)
SA-094	CE8	Ultima Esperanza Province South group (Chile)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

AF-097	7V2SI	Sandja Island (May 2005)
EU-189	MS0IRC/p	Isle of Rockall (June 2005)
NA-224	XF2ZEX	Sacrificios Island (March/April 2005)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

AF-098/Pr	C93DY	Chiloane Island (July/August 2005)
AF-099/Pr	SU8IOTA	Norus Island (August 2005)
AS-038	R0K/p	Bol'shoy Rautan Island (August 2005)
AS-174/Pr	R0K	Shalaurova Island (August 2005)

По состоянию на 15.09.05 список о-вов выглядит следующим образом (всего/в т.ч. с условными номерами): EU - 189/189, AF - 136/100 (вкл. 2 del.), AN - 50/18, AS - 205/174 (вкл. 2 del.), NA - 251/227, OC - 298/268, SA - 101/94. All - 1230/1070 (включая 4 deleted).

Осенняя активность

EUROPE

EU-002	OH0/SM0EEH
EU-002	OH0/SM0GNS
EU-002	OH0/SM0HPL
EU-002	OH0/SM0IEA
EU-002	OH0/SM0IHR
EU-002	OH0/SM0NJO
EU-002	OH0/SM5AJV
EU-002	OH0/SM5DJZ
EU-002	OH0/SM5HJZ
EU-002	OH0JWH
EU-004	EA6SB
EU-008	MS0WRC/p
EU-011	GB0SM
EU-013	GJ/OO4IPA
EU-014	TK/DL4FF
EU-014	TK/F5CWU
EU-014	TK/IK5PWQ
EU-015	SV9/M0CLH/P
EU-016	9A/ON4TX
EU-016	9A1V/p
EU-017	ID9/IZ0EHO
EU-017	ID9/IZ7FLQ/p
EU-023	9H0VRZ
EU-028	IW1RLF/IA5
EU-030	OZ/DJ4JI
EU-031	IC8/IZ4FCB
EU-038	PA/IZ0FKE
EU-041	IM0/IK5ZTT
EU-042	DQ44FK
EU-043	7S6LAN
EU-043	SM7DAY/6
EU-045	IB0/IZ0CKJ
EU-045	IB0/IZ7ATN
EU-047	DH3FAW/p
EU-049	SX8AYT
EU-054	IF9ZWA/p
EU-057	DA0GLH
EU-057	DL0HGW
EU-060	SV/IK8VRH
EU-061	LA6Q
EU-070	F/IK1TTD
EU-075	SV/IK8VRH
EU-091	IR7LH
EU-113	SV/IK8VRH
EU-113	SV8/I3FDZ/P
EU-114	GU1OCN
EU-114	GU5XW
EU-114	MU0JZE
EU-114	MU3SDE
EU-124	GB5FI
EU-125	OZ/DK5NA/p
EU-127	DF0WFB/p
EU-128	DA2005LH
EU-129	DL0MFK/LH
EU-130	IV3/DL3OCH
EU-131	IZ3EBA/p
EU-138	SM7/DG3HWO
EU-138	SM7/DL5ME
EU-146	PA3BDQ/LT
EU-148	TM5B
EU-149	ES1RA/1
EU-158	J48SI
EU-158	SY8M
EU-164	TK/IK5PWQ
EU-165	IM0A
EU-170	9A/I6GFX
EU-174	J48HW
EU-174	SV8/HA0HW/p
EU-175	CU3EQ
EU-177	7S5A
EU-181	LZ/HA3JB
EU-189	MS0IRC/p

ASIA

AS-024	JQ2PYB/6
AS-038	R0K/p
AS-051	DX0K
AS-053	HS0/IK4MRH
AS-060	6K2CEW/4
AS-060	6K2CSD/4
AS-060	DS2GOO/4



AS-060 DS4PAI/4
AS-099 TA0/IZ0CKJ/p
AS-099 TA0/IZ7ATN/p
AS-099 TC0SV
AS-100 4X0AI
AS-100 4X7AZ
AS-117 8J7STAR/7
AS-129 BA4DW/7
AS-148 6L0NJ/4
AS-154 TA1ED/0
AS-174 R0K
AFRICA
AF-016 FR/F6AML
AF-027 FH/F6AML
AF-048 FT5XO
AF-100 9R2CV
AF-100 9R2DX
N. AMERICA
NA-005 K3TRM/VP9
NA-005 VP9/WA4PGM
NA-024 J3/SP9BQJ
NA-024 J3/SP9PT
NA-026 K2MET
NA-028 AL0/K4XS
NA-029 VE9GLF/p
NA-029 VE9MY/p
NA-029 W4YOK/VY2
NA-034 KA0GGI/m
NA-062 W4/DL3OCH
NA-096 EA2BXV/HI7
NA-096 EA2RY/HI7
NA-102 FG/JJ2RCJ
NA-107 FM/JJ2RCJ
NA-108 WB9CIF/J6
NA-112 NC2N/W4/p
NA-137 ND7K/P
NA-160 W0GLG/HR3
NA-164 XF1K
NA-165 XF1K
NA-168 WA4JA/5
NA-217 N1JN
NA-224 XF2ZEX
S. AMERICA
SA-002 VP8LGT
SA-014 PY0S/PS7JN
SA-020 TO7C
SA-052 OC4P
SA-058 YW4C
SA-074 OC3I
SA-094 CE8A
OCEANIA
OC-009 T88BH
OC-009 T88GG
OC-020 K7C
OC-031 C21SX
OC-031 C21XF
OC-047 H44HL
OC-053 KH9/W0CN
OC-088 9M6DXX
OC-100 H40HL
OC-133 9M6DXX/p
OC-139 VK5AUQ
OC-139 VK5ZMM
OC-142 VK4YN/p
OC-148 YC0IEM/9
OC-206 VK6DHI
OC-217 YE3K
OC-233 VK7WS
OC-241 YE9R
OC-268 YB7M
ANTARCTICA
AN-008 LU1ZA
AN-010 HF0POL
AN-010 LU1ZI
AN-011 ZL5KX
AN-016 9V0A
AN-016 LU1ZD
AN-016 VK0DX

ДИПЛОМЫ
AWARDS
Новости для коллекционеров дипломов



PETER THE GREAT. Диплом посвящен памяти царя Петра I. Для получения диплома надо набрать 100 очков за QSO (SWL) с радиостанциями России и Украины. Обязательны связи с различными QTH (в заявке не менее 12 территорий): г. Москва и обл., Переяславль-Залесский (оз. Плещеево), Сергиев Посад, Санкт-Петербург и обл., Архангельск и обл., Полтава (Украина) и обл., Азов, Воронеж и обл., российские города побережья Балтики, Карелия - дают по 2 очка. Различные QTH из перечисленных областей засчитываются отдельными территориями. Остальные QSO с любыми станциями России дают по 0,5 очка. Связи засчитываются с 01.01.2000 г., повторные с одной и той же радиостанцией не допускаются.

АДМИРАЛ УШАКОВ Ф. Ф. Диплом учрежден в честь мастера морской стратегии, тактики и политики, решительного и талантливого флотоводца, "победителя всех неприятелей России на морях". Диплом выдается (с 01.12.2000) за 100 очков, набранных за QSO (SWL) со следующими QTH: Санкт-Петербург - по 0,5 очка; Кронштадт, Ревель, Архангельск, Рыбинск, Тверь, Таганрог - по 1 очку; о-в Гогланд, Феодосия, Керчь, Херсон, Одесса, Тамбовская обл., Стамбул (Константинополь) - по 2 очка; Севастополь, Сицилия, Ливорно, Неаполь, Анкона, Генуя, Рим - по 3 очка; Ионические о-ва, о-в Китира - по 5 очков; о-в Змеиный (бывш. Фидониси), о-в Тендра, Корфу, мыс Калиакрия - по 10 очков. Повторные связи допускаются на различных диапазонах.





ВЕЩИЙ ОЛЕГ. Диплом посвящается памяти князя Олега, севшего в Киеве направление и объявившего его "матерью городов русских". Диплом выдается (с 1.01.2000) за 100 очков за QSO (SWL) с территориями и городами древнерусского государства. Из них 50 очков необходимо набрать за связи с Киевом и обл. (по 2 очка за QSO). Города Новгород, Псков, Владимир, Муром, Рязань, Смоленск, включая области (Россия); Полоцк с обл. (Беларусь); Чернигов, Житомир, Ровно, Одесса, Николаев, Херсон, включая области (Украина); Молдавия - по 1 очку.

ВЛАДИМИР МОНОМАХ. Диплом выдается с 1.12.2000 г. за 100 QSO (SWL) с различными радиолюбителями, имеющими имя Владимир, независимо от их территориальной принадлежности. Каждый из Владимиров может получить диплом за 1000 QSO с россиянами в течение календарного года.



Заявки на все вышеперечисленные дипломы составляют на основании выписки из аппаратного журнала. Заявки заверяют в установленном порядке и вместе с квитанцией об оплате высылают менеджеру национальной программы Ефимову Михаилу Юрьевичу по адресу: 115487, Москва, а/я 12. Стоимость дипломов для украинских соискателей - 5 IRC. Наблюдателям дипломы выдаются на аналогичных условиях.

СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS
Новости для радиоспортсменов

Календарь соревнований по радиосвязи на КВ (ноябрь 2005 г.)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
1-7	00.00-24.00	HA-QRP Contest	CW
3	18.00-21.00	SSA 10 m Aktivitetstest	CW/SSB/FM
5	06.00-10.00	IPA Radio Club Contest (1)	CW
5-6	12.00-12.00	Ukrainian DX Contest	CW/SSB/RTTY
5	14.00-18.00	IPA Radio Club Contest (2)	CW
5-7	21.00-03.00	ARRL Sweepstakes	CW
5-7	21.00-03.00	NA Collegiate ARC Championship	CW
6	06.00-10.00	IPA Radio Club Contest (3)	SSB
6	09.00-11.00	High Speed Club CW Contest (1)	CW
6	11.00-17.00	DARC 10 m Digital Contest "Corona"	DIGI
6	14.00-18.00	IPA Radio Club Contest (4)	SSB
6	15.00-17.00	High Speed Club CW Contest (2)	CW
8	02.00-04.00	ARS Spartan Sprint November	CW
12-13	00.00-23.59	Worked All Europe DX-Contest	RTTY
12-13	07.00-13.00	Japan International DX Contest	Phone
12	11.00-12.00	SL Contest	CW
12-13	12.00-12.00	OK/OM DX Contest	CW
12	12.30-13.30	SL Contest	SSB
18	16.00-22.00	YO International PSK31 Contest	PSK31
19-20	12.00-12.00	LZ DX Contest	CW/SSB
19	15.00-17.00	EUCW Fraternizing CW QSO Party (1)	CW
19-20	16.00-07.00	All Austrian DX Contest 160 m	CW
19	18.00-20.00	EUCW Fraternizing CW QSO Party (2)	CW
19-21	21.00-03.00	ARRL Sweepstakes	SSB
19-21	21.00-03.00	NA Collegiate ARC Championship	SSB
19-20	21.00-01.00	RSGB 1.8 MHz Contest	CW
20	07.00-09.00	EUCW Fraternizing CW QSO Party (3)	CW
20	10.00-12.00	EUCW Fraternizing CW QSO Party (4)	CW
20	13.00-17.00	HOT Party	CW
26-27	00.00-24.00	CQ WW DX Contest	CW
26-27	00.00-23.59	CQ WW SWL Challenge	CW

Несимметричные настенные антенны

И.Н. Григоров, RK3ZK

В [1, 2] были описаны принципы работы и конструкции несимметричных и симметричных комнатных передающих антенн. Однако комнатные антенны далеко не всегда смогут обеспечить работу радиолюбительской радиостанции в городе. Особенно это справедливо, если радиолюбитель проживает в доме, построенном из материала, поглощающего радиоволны, например железобетона. Другое ограничение при использовании комнатных передающих антенн заключается в том, что к ним можно подводить только ограниченный уровень мощности, не более 10 Вт. Иначе напряженность электромагнитного поля в комнате может превысить максимально допустимые нормы. Для преодоления этих ограничений можно попробовать для работы в эфире использовать настенные антенны, которые вынесены за пределы комнаты радиолюбителя и установлены на стене здания.

К преимуществам настенных антенн перед комнатными можно отнести то, что настенные антенны создают гораздо меньший уровень напряженности электромагнитного поля в комнате радиолюбителя. Это означает, что при работе на передачу эти антенны причинят меньший вред здоровью по сравнению с комнатными коротковолновыми антеннами. Правда, сотовый телефон, по сообщениям прессы, как правило, наносит гораздо больший вред здоровью, чем любая комнатная или настенная передающая антенна, эксплуатируемая при разумной мощности. К недостаткам настенных антенн можно отнести то, что при их неудачном расположении на стене здания стены здания могут сильно поглощать излучаемую электромагнитную энергию.

Рассмотрим некоторые, наиболее простые и популярные, практические конструкции настенных антенн, применимые в радиолюбительской практике.

Простая несимметричная штыревая настенная антенна

Наиболее простая настенная антенна, которая может быть установлена на стене здания, – это несимметричная штыревая антенна. Несимметричная настенная антенна представляет собой металлический штырь длиной 2...3 м, который установлен на стене здания под углом 45° (**рис.1**). Более длинный штырь очень трудно достаточно надежно установить на стене здания, поэтому обычно радиолюбители ограничиваются этой длиной антенны.

Для успешной работы настенной штыревой антенны желательно использовать совместно с ней не менее трех противовесов, имеющих длину, равную длине штыря. Противовесы располагают под антенной. Они могут быть приклеены к стене дома с помощью автомобильной эпоксидной смолы или монтажной пены. Если есть возможность установить большее количество противовесов, то работа антенны от этого только улучшится. При невозможности установки столь длинных противовесов можно использовать короткие противовесы, длиной 1...2 м. Однако противовесов в этом случае должно быть не меньше шести.

Подключать арматуру здания к радиотехнической земле антенны нежелательно. Конечно, во многих случаях подключение арматуры здания к земле антенны вызывает увеличение силы сигнала от антенны при работе на передачу. Однако, с другой стороны, это практически всегда ведет к увеличению уровня телевизионных и радиопомех при работе антенны на передачу, а также к увеличению шума антенны при ее работе на прием.

Входное сопротивление такой антенны, скорее всего, не будет равно 50 Ом ни на одном из любительских коротковолновых диапазонов, поэтому для подключения ее к трансиверу необходимо применять какое-либо согласующее устройство, например одно из описанных в [3]. Согласующее устройство подключают к антенной системе с помощью двухпроводной линии передачи волновым сопротивлением 300...600 Ом. Желательно, чтобы длина этой линии передачи не превышала 2 м. Согласующее устройство устанавливают на подоконнике окна, расположенного рядом с настенной антенной. С трансивером согласующее устройство соединяют коаксиальным кабелем соответствующего волнового сопротивления. На концах коаксиального кабеля должны быть установлены высокочастотные дроссели. Простейшая практическая конструкция таких высокочастотных

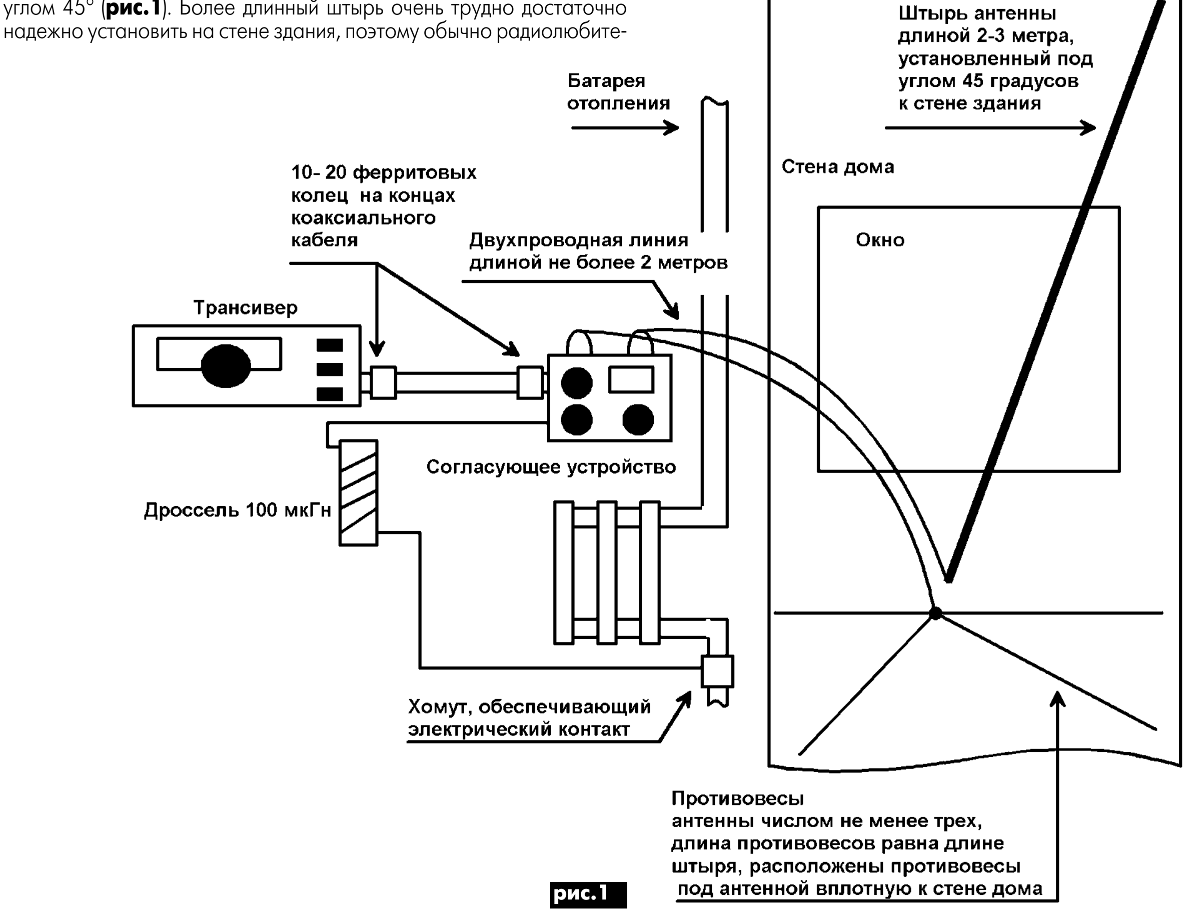


рис.1



дросселей представляет собой 10–20 ферритовых колец, надетых на оплетку коаксиального кабеля. Магнитная проницаемость ферритовых колец не имеет значения. На коаксиальном кабеле кольца закрепляют изолентой.

Поскольку штырь антенны находится за пределами помещения и острый конец штыря направлен вверх, то этот штырь может служить хорошей "мишенью" для удара в него молнии, а также стоком проходящего через него атмосферного электричества. Поэтому для защиты аппаратуры, подключенной к штыревой антенне, от атмосферного электричества штырь и противовесы несимметричной настенной антенны должны быть соединены с электротехнической землей. Во всех согласующих устройствах, описанных в [3], выход и "земля" согласующего устройства соединены электрически. Поэтому для стекания зарядов атмосферного электричества, прошедших от антенной системы на корпус согласующего устройства, вполне достаточно соединить корпус согласующего устройства через высокочастотный дроссель индуктивностью около 100 мкГн с электротехнической землей здания. В большинстве зданий в качестве электротехнической земли можно использовать батареи отопления. Параллельно дросселю можно установить промышленный электрический разрядник (на рис.1 не показан) на напряжение до 1 кВ.

На **рис.2** показаны зависимости активной и реактивной составляющих входного сопротивления несимметричной штыревой настенной антенны (диаметр штыря – 1 см, длина – 2,5 м, штырь установлен под углом 45° к стене железобетонного дома) от частоты в диапазоне 3,5...28,5 МГц, рассчитанные с помощью программы MMANA. Как следует из графиков, активная часть входного сопротивления антенны в полосе частот 3,5...21 МГц очень мала. Согласующее устройство не сможет обеспечить эффективного согласования такого низкого входного сопротивления антенны с волновым сопротивлением коаксиального кабеля, поэтому расчетная эффективность работы этой антенны на низкочастотных коротковолновых диапазонах довольна низкая. В действительности активная часть входного сопротивления антенны немного больше расчетной вследствие потерь в стене здания и окружающих предметах. Внесенное сопротивление потерь, с одной стороны, приводит к улучшению согласования короткой антенны, а с другой стороны, снижает ее КПД, так как часть энергии бесполезно теряется. Выше частоты 21 МГц сопротивление излучения антенны возрастает, и ее можно достаточно просто согласовать с коаксиальным кабелем.

Таким образом, настенная штыревая антенна длиной 2...3 м обеспечивает хорошую работу на любительских диапазонах 15, 12 и 10 м и удовлетворительную – на более длинноволновых любительских диапазонах.

Практическая конструкция несимметричной настенной антенны зависит только от возможностей радиолюбителя. Штырь можно использовать самодельный, выполненный, например, из алюминиевого шеста для прыжков в высоту или из двух металлических лыжных палок, прочно скрепленных между собой. Для построения самодельной настенной антенны можно, конечно, применять штыри, используемые в коммерческих штыревых антеннах. Широко распространенные медные трубки малопригодны для использования в настенных антеннах, поскольку они не обладают достаточной механической прочностью. Ветер, дующий с большой силой вдоль стены городского здания в любом направлении, может согнуть медные трубки. Вполне возможно в конструкции антенны использовать прочные стальные трубки.

Крепление штыря антенны к стене здания зависит от конструкции опорного изолятора, на котором установлен штырь. Желательно использовать опорные изоляторы от коммерческих антенн. Однако, если есть возможность, опорный изолятор и платформу для крепления антенны к зданию можно выполнить самостоятельно. На тщательность их изготовления следует обратить особое внимание, так как опорный изолятор и платформа антенны несут на себе вес антенны и подвергаются сильным нагрузкам при ветре.

Поверхность металлического штыря алюминиевой или железной антенны следует защищать от коррозии, которая может быть вызвана смогом и кислотными осадками, выпадающими в черте города. Для защиты поверхности можно использовать прочную краску, предназначенную для использования вне помещений. Очень хорошо, если удастся достать коммерческие стеклопластиковые штыревые антенны, предназначенные для работы на подвижных средствах, кораблях или автомобилях. В этом случае проблем по защите от коррозии поверхности антенны не будет.

Противовесы антенны можно выполнить из медной или алюминиевой проволоки диаметром 1...3 мм. В крайнем случае, для изготовления противовесов можно использовать железную проволоку. Желательно использовать провод в прочной пластиковой изоляции. Поверхность оголенного провода в городских условиях может быстро окислиться, что приведет к появлению большого уровня телевизионных и радиопомех при работе антенны на передачу. Противовесы можно приклеить к стене дома с помощью современных автомобильных быстросохнущих эпоксидных клеев, которые рассчитаны для наружного применения, а также монтажной пены, гудрона или цемента.

Упрощенная конструкция настенной несимметричной штыревой антенны

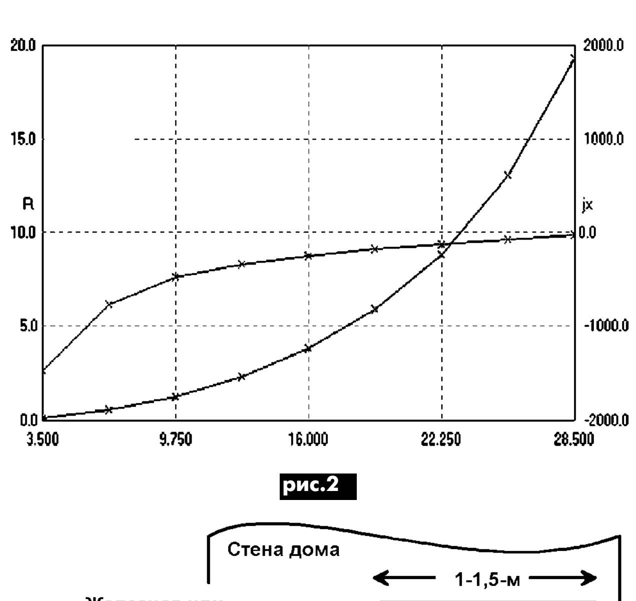


рис.2

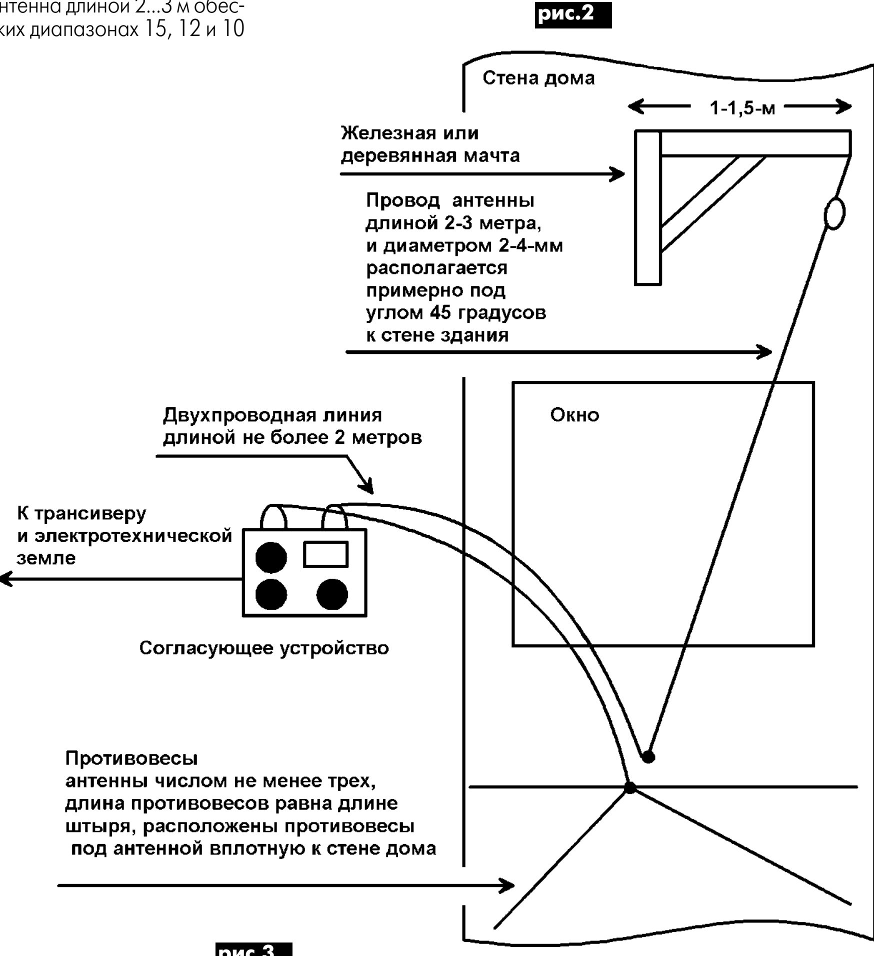


рис.3

Несимметричная штыревая настенная антенна, несмотря на присущие ей недостатки, часто является единственно возможной настенной антенной, которую может установить радиолюбитель. Один из ее недостатков, конструктивный, можно успешно преодолеть, используя упрощенную конструкцию штыря для несимметричной антенны. Рассмотрим практическую реализацию такой антенны.

На стене здания устанавливают деревянную или металлическую мачту длиной 1...1,5 м, к которой крепят провод антенны диаметром 2...4 мм (**рис.3**). На рис.3 не показана система электротехнического заземления антенны (она должна быть выполнена так, как изображено на рис.1).

Такая упрощенная антенна работает не намного хуже штыревой антенны, выполненной из металлической трубки. По своей конструкции антенна с проволочным излучателем гораздо проще штыревой, поскольку ей не нужен дефицитный опорный изолятор. Мачту антенны, предназначенную для растяжки провода, можно легко установить на стене дома даже в любительских условиях. Вес провода в этом случае несет мачта, к которой этот провод прикреплен. Так как провод намного легче штыря, то упрощенная конструкция настенной антенны при неблагоприятных погодных условиях (сильный ветер, обледенение и т.д.) оказывается гораздо жизнеспособнее.

Настенная несимметричная антенна с пониженным волновым сопротивлением

Несимметричные антенны с пониженным волновым сопротивлением более предпочтительны в использовании, чем однопроводная несимметричная антенна, по причине их большей широкополосности. Радиолюбитель может установить на стене дома несимметричную антенну с пониженным волновым сопротивлением. Простая конструкция такой антенны, выполненной из трех проводов, показана на **рис.4**. Размеры антенны на этом рисунке даны условно, точные размеры определяются в зависимости от местных условий установки. На рис.4 не показана система электротехнического заземления антенны. Ее следует выполнить так, как изображено на рис.1.

Для установки антенны с пониженным волновым сопротивлением на стене здания закрепляют две мачты, между которыми натягивают верхнюю, горизонтальную, часть антенны. Нижняя часть антенны и противовесы прикреплены к площадке из изоляционного материала. Для изготовления полотна антенны можно использовать медный или алюминиевый провод диаметром 2...4 мм.

Антенну с пониженным волновым сопротивлением целесообразно устанавливать, если предполагается работать на низкочастотных любительских диапазонах 80, 40 и 30 м. На верхних диапазонах эта антенна, в зависимости от конструкции, может иметь паразитные резонансы или провалы во входном сопротивлении, которые могут ухудшить ее работу. Применение большего количества проводов в полотне антенны может привести к сдвигу по частоте паразитных резонансов или изменению входного сопротивления на верхних диапазонах. Вообще, работа такой антенны на верхних диапазонах может задать много загадок.

Конечно, радиолюбитель может сам с помощью программы MMANA рассчитать параметры своей настенной антенны с пониженным волновым сопротивлением. Однако хочу предостеречь, что программа MMANA может некорректно рассчитывать такие антенны, особенно при их низком или наклонном расположении над землей.

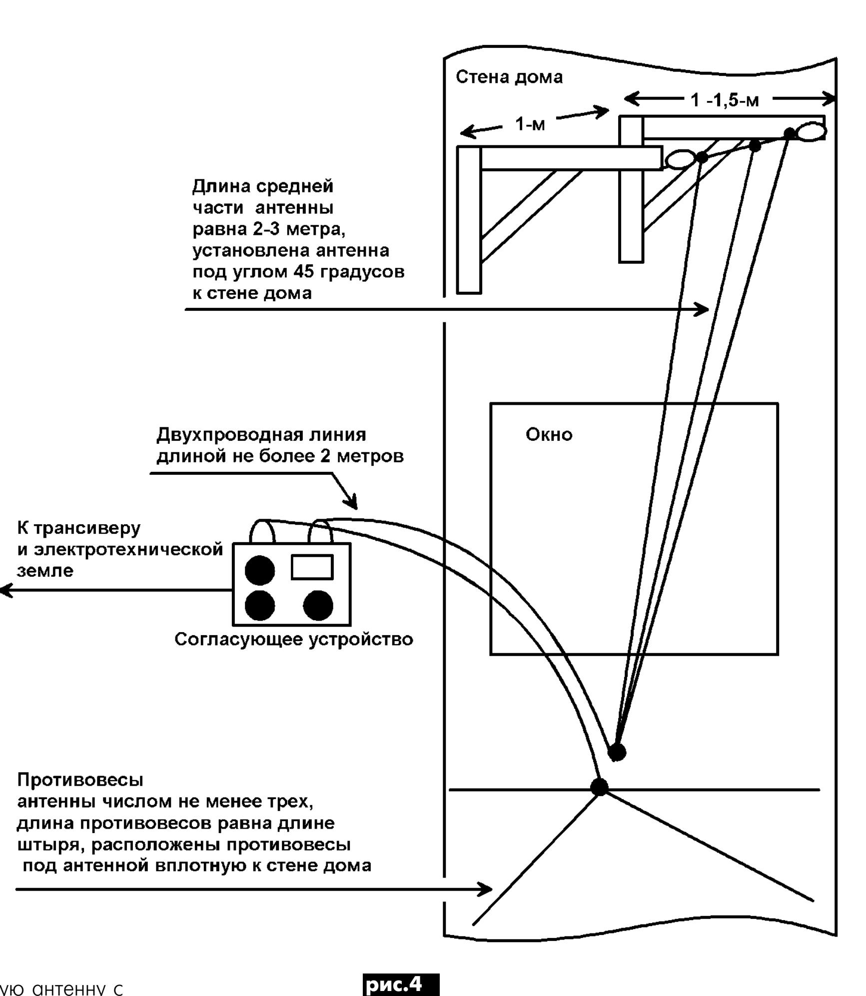


рис.4

Литература

1. Григоров И.Н. Комнатные передающие радиолюбительские вибраторные антенны//Радіоаматор. – 2004. – №10. – С.47–49.
2. Григоров И.Н. Симметричные передающие комнатные антенны//Радіоаматор. – 2005. – №5. – С.48–49.
3. Григоров И.Н. Антенны. Настройка и согласование. – М.: ИП РадиоСофт, 2002.



Очередное обращение нашего издания к рассмотрению влияния беспроводных коммуникационных технологий и особенно персональной мобильной связи на здоровье вызвано последними сообщениями в средствах массовой информации, которые еще раз подтверждают актуальность этой глобальной проблемы.

Еще раз о мобильной связи и здоровье

Е.Т. Скорик, г. Киев

Лавинообразный рост продаж мобильных аппаратов персональной связи наблюдается во всем мире, как в промышленно развитых странах, так и в развивающихся. По данным ООН, сейчас персональной мобильной связью пользуются уже почти 2 млрд. человек. С 2000 г. количество пользователей мобильной связи в Украине выросло в 10 раз – до 20 млн. Доходы провайдеров рынка коммуникаций во всем мире непрерывно растут. Так, например, в Украине, где услуги мобильной связи одни из самых дорогих в Европе, в 2004 г. они составили $1,8 млрд.

К сожалению, ни большинство пользователей, ни, тем более, производителей мобильных телефонов и провайдеров услуг мобильной связи не волнуют вопросы возможного негативного влияния излучений сотовых телефонов на здоровье. Трудно себе представить человека, который бы постоянно носил в кармане контейнер с радиоактивным элементом, периодически прикладывая его к голове. В то же время нечто подобное совершают владельцы мобильных телефонов, причем совершенно добровольно, не придавая значения тому факту, что мощность СВЧ излучения мобильника достигает 2 Вт.

О необходимости следования определенной культуре пользования мобильным телефоном журнал "Радіоаматор" рассказывал уже не раз, начиная с 1998 г. [1–3]. Большое внимание этому вопросу уделяет Всемирная организации здравоохранения (ВОЗ). Ученые, специалисты по анализу распространения электромагнитных излучений в ближней зоне антенн СВЧ, используют ряд компьютерных программ для расчета мощности излучения сотового телефона, поглощаемой в голове пользователя. Результаты применения одной из таких программ под кодовым обозначением HFSS (High Frequency Structure Simulator) опубликованы в [4].

Норма допустимого облучения оговаривается величиной удельной поглощаемой мощности в окружающей среде, так называемой SAR (Specific Absorption Rate), которую рассчитывают по формуле:

$$SAR=\sigma E^2/\rho,$$

где σ – проводимость материала, См/м; E – напряженность электромагнитного поля, В/м; ρ – удельная плотность вещества, кг/м. По нормам Федеральной комиссии по радиосвязи США (FCC) величина SAR при мобильной связи не должна превышать 1,6 Вт на 1кг любой ткани человека [5].

По данным группы "Мобильная связь и здоровье" (Великобритания), которой с 1999 г. руководит профессор В. Стюарт, председатель Национального совета Великобритании по защите от облучения, наиболее чувствительными к воздействию электромагнитного излучения сотового телефона являются дети и подростки. Это объясняется тем, что тонкие кости детского черепа хуже защищают мозг от излучений. Поэтому детям до 8 лет лучше вообще не пользоваться мобильниками, а детям 8–14 лет следует звонить лишь в случае крайней необходимости.

В сообщении агентства Рейтер приведены результаты 4-летних исследований немецкой компании Verum, где показано, что изменения, которые вызывают воздействия на организм человека больших интегральных доз излучения мобильных телефонов, не только иногда приводят к возникновению головной боли, тошноты, заболеваний уха, таких, как опухоли слухового нерва и злокачественные заболевания, но, к сожалению, они могут быть и необратимыми на генетическом уровне. Кроме того, японские исследователи обнаружили, что неумеренное пользование мобильной связью вызывает аллергические реакции, особенно у людей, склонных к аллергии.

Российские эксперты на уровне Минздрава России считают, что использование сотовых телефонов лицами, не достигшими 18 лет, следует резко ограничить. В России в июле 2003 г. выпущен единственный на настоящий момент в СНГ юридический документ, подготовленный Центром электромагнитной безопасности и Российским национальным комитетом по защите от неионизирующих излучений. Он рекомендует:

лицам моложе 16 лет и беременным женщинам вообще не пользоваться мобильной связью;

один разговор не должен длиться более 3 мин. (кстати, в Европе рекомендуется не более 2 мин.);

перерыв между звонками должен быть не менее 15 мин.

В этих условиях, по меньшей мере, аморальной следует считать появившуюся на некоторых телевизионных каналах в Украине рекламу одного из провайдеров мобильной связи о возможности пользоваться детям мобильной связью в стандарте CDMA, не подкрепленную никакими медицинскими исследованиями.

Можно утверждать, что для человечества мобильная связь – это навсегда. В современных условиях номер мобильного аппарата идентифицируется (через роуминг) с деловым человеком по всему миру, связывает его оперативно с мировой сетью Интернет и, наконец, определяет его местоположение через систему космической радионавигации GPS. Как остроумно отметил знаменитый ученый и фантаст Артур Кларк: "Если мой друг не ответил по своему мобильнику, то это может означать, что либо он оказался где-то глубоко под землей или под водой без роуминга, либо его уже нет в живых".

В этих условиях специалисты не только отрабатывают более безопасные для здоровья режимы работы мобильных аппаратов, но и дополняют их специальными защитными устройствами. Наиболее известные из последних рекомендаций – это обязательное использование при работе в автомобиле устройства типа "свободные руки" (hands-free) и вообще микротелефонной гарнитуры типа маленького наушника с микрофоном, вынесенным на консоль (как у ТВ операторов или авиадиспетчеров) или просто на шнур с клипсой. Сам аппарат при этом находится в руке, на ремне или в сумочке. Если пользоваться мобильным телефоном в режиме SMS, то влияние излучения аппарата вообще снижается до незначительной величины, которую можно не учитывать.

Все это говорит о том, что вопросам защиты пользователей подвижной связи от излучения будет уделяться в мире все большее внимание. К сожалению, из-за того, что в Украине эта услуга пока еще далека от насыщения и провайдеры мобильной связи проводят агрессивную рекламную политику, пользователи сотовых телефонов мало проинформированы об опасностях для их здоровья. В этих условиях каждый должен сам заботиться о своем здоровье!

Литература

1. Безопасен ли сотовый телефон?//Радіоаматор. – 1998. – №5. – С.60–61.
2. Скорик Е.Т. Мобильные телефоны и проблема облучения СВЧ//Радіоаматор. – 2002. – №5. – С.56–57.
3. Персональная мобильная связь и здоровье//Радіоаматор. – 2003. – №10. – С.59.
4. Курушин А., Титов А. Расчет мощности излучения сотового телефона, поглощаемой в голове пользователя//CHIP NEWS. – 2001. – №8. – С.40–45.
5. http://www.fcc.gov/oet/rfsafety.

Применение беспроводных технологий от SonyEricsson



В.П. Олейник, г. Киев

В современном мире нас окружает большое количество оборудования: офисная техника, всевозможные системы охраны и безопасности, датчики, системы доступа, различные измерительные и контрольные системы, исполнительные механизмы. Многие из них требуют постоянного наблюдения, контроля, установки определенных параметров или же собирают данные, результаты измерений. В абсолютном большинстве случаев требуется обеспечение передачи данных или сигналов управления к таким устройствам или получения информации от них. Именно это и называется технологией передачи информации M2M: machine-to-machine, mobile-to-machine или machine-to-mobile.

Беспроводные M2M

Беспроводные подходы позволяют увеличить мобильность M2M, сэкономить деньги, отказаться от прокладки кабеля и соответствующего оборудования. Беспроводные системы M2M передают данные несколькими способами, в том числе с помощью однокристальных радиосхем или радиомодулей.

Применение M2M

Системы доступа

Дают возможность определенной группе людей с помощью своего сотового телефона заходить в определенные помещения, открывать электронные замки, двери и т.д. Такие действия осуществляются путем обычного телефонного звонка или передачи определенного кода.

Системы охраны помещений

Позволяют осуществлять дистанционную беспроводную охрану помещений. Дают возможность пользователям системы самостоятельно дистанционно ставить-снимать с охраны такие помещения. Имеются дополнительные сервисные функции, такие, как Alarm и Panic.

Системы безопасности

Беспроводные системы безопасности (пожарная, аварийная, персональная и т.д.). Позволяют независимо и дистанционно отслеживать состояние объектов и при необходимости совершенно автономно посылать сигналы тревоги или информацию о состоянии объектов.

Дистанционный контроль и управление "домашним" оборудованием

Дает возможность с помощью мобильного телефона дистанционно осуществлять контроль "домашнего" оборудования, поддерживать определенные условия в помещениях, дистанционно управлять таким оборудованием (обогреватели, кондиционеры, насосы, сауны и т.д.).

Автоматы по продаже, кофейные автоматы, обменные машины, автоматические бензоколонки и т.п.

Дистанционные контроль состояния, проверка работоспособности, охрана, сбор информации о наличии "запасов" и их количестве, статистика. Телефонные аппараты, установленные вдоль автомобильных трасс, парковочные автоматы, управление уличными табло.

Лифты, эскалаторы и т.п.

Дистанционный контроль работоспособности, передача аварийных сигналов и т.д.

GSM видео

Предоставляет возможность осуществлять дистанционную передачу изображения (охрана, контроль состояния и т.д.) через сеть GSM.

Практическая реализация

Компания **SonyEricsson** наиболее активно продвигает на рынок концепцию M2M, выпуская GSM/GPRS-модемы. GPRS – это технология пакетной передачи данных по радиоканалу (General Packet Radio Service) в сетях GSM. Главной особенностью GPRS является то, что принимаемая/передаваемая информация делится на небольшие пакеты данных и затем передается одновременно по нескольким каналам связи. Благодаря этому максимально возможная скорость доступа с помощью технологии GPRS составляет 170 кбит/с. При этом голосовой канал занят только во время передачи данных, а не постоянно, как при других формах доступа в сеть.



рис.1

Компания **SonyEricsson** предлагает 4 класса GSM/GPRS-модемов:

- GSM универсальные модули (GR47, GM47);
- GSM специализированные терминалы (GM29, GT47);
- PCMCIA GSM-модули;
- модули стандарта AMPS/CDMA.

Последними разработками компании **SonyEricsson** в этой области являются модули GSM/GPRS GR47, GR48, GM47 и GM48, поддерживающие протокол TCP/IP. Проведем краткий обзор модемов GR47 (**рис.1**), GM47, GM48 и GT47 (**рис.2**).

Основные параметры модуля **GR47**:

Диапазоны частот . . . . 900/1800 МГц
Совместимость со стандартом . . . . . 3GPP GSM Phase 2+
Выходная мощность . . . . 2 Вт/900 МГц, 1 Вт/1800 МГц
Чувствительность . . . . –102 дБм
Напряжение питания . . . . 3,4...4 В
Средний ток потребления:
в режиме связи. . . . . 250 мА,
в режиме GPRS . . . . 350 мА,
в режиме ожидания . . . . 5 мА
Габаритные размеры. . . . . 50x33x7,2 мм
Диапазон рабочих температур:
по полной спецификации . . . . –30...+75°С,
по сокращенной спецификации. . . . . . –40...+85°С
Температура хранения. . . . . –40...+85°С
Масса . . . . 18,5 г

Модуль оборудован антенным разъемом MMCX и 60-контактным разъемом с определенным набором функций данного класса.

GSM-модули GM47, GM48 обеспечивают возможность от-



рис.2



правлять данные прямо на терминал GSM-сети. Модули работают в двух частотных диапазонах: **GM47** в стандарте 900/1800 МГц, **GM48** в стандарте 850/1900 МГц. Обеспечивая легкий доступ к Интернет-соединениям, эти два продукта интегрируются в информационные системы достаточно просто. Они предназначаются к использованию в M2M-приложениях (машина-машина) и (человек-машина), где необходимо управление голосом и/или отправка/получение данных через GPRS, CSD, HSCSD и SMS.

Возможности:

- взаимодействие с GPS;
- асинхронная передача данных CSD 9,6/14,4 кбит/с;
- режим оцифровывания звука;
- диапазоны частот (800/1900 или 850/1900 МГц);
- асинхронная передача данных HSCSD (2+1);
- готовое устройство для работы с Интернетом;
- поддерживает текстовый и PDU-формат;
- MO/MT/CB/SMS Status Report;
- возможность одновременной передачи и получения голосовых данных FR/EFR;
- поддержка TCP/IP стека;
- AT-команды;
- GPRS Class 8 (4+1).

Основной отличительной особенностью модулей GR47, GM47 является фирменное программное обеспечение. Следует отметить, что модули позволяют загружать во внутреннюю Flash-память до двух скриптов общим объемом 44 Кб, написанных с помощью программного обеспечения **M2M-Power**, поставляемого компанией SonyEricsson. При использовании внутренних скриптов модуль начинает функционировать без внешнего источника AT-команд. Следовательно, модуль может работать автономно без внешнего микроконтроллера. При этом все внешние порты ввода/вывода (UART, I^2C, I/O 1–7 digital) становятся доступными для внутреннего скрипта. Таким образом, задействуются все внутренние и внешние ресурсы модуля.

Основные параметры терминала **GT47**:

Диапазон частот .... 900/1800 МГц
Совместимость со стандартом .... 3GPP GSM Phase 2+
Выходная мощность .... 2 Вт/900 МГц, 1 Вт/1800 МГц
Напряжение питания .... 5...32 В
Средний ток потребления:
в режиме связи .... 250 мА,
в режиме GPRS .... 350 мА,
в режиме ожидания .... 15 мА
Габаритные размеры .... 77х67х26 мм
Рабочая температура .... –30...+75°С
Температура хранения .... –40...+85°С
Масса .... 110 г

Антенна присоединяется к модему через разъем FME; на 15-контактный разъем выведены:

- интерфейс RS-232 с поддержкой управления модемом с помощью AT-команд и скоростью передачи данных 1,2...460,8 кбит/с;
- один АЦП или цифровой вход (конфигурируемый);
- два цифровых входа и два цифровых выхода (конфигурируемые);
- выход постоянного напряжения 4,8 В/75 мА.

Модемы GR47 и GT47 выполнены на одной и той же базе, отличие лишь в конструкции и в дополнительных сервисных возможностях, поэтому основные функции GT47 совпадают с функциями GR47.

Более подробную информацию о модемах SonyEricsson можно получить на сайте SonyEricsson www.sonyericsson.com в разделе M2M.

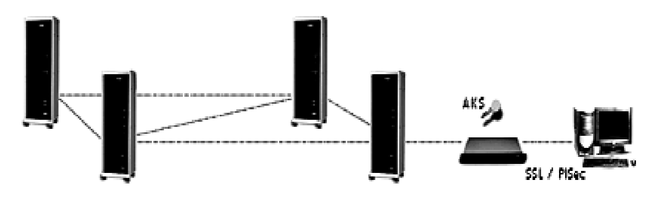
Для заказа GSM/GPRS-модемов компании SonyEricsson, а также получения технической информации обращайтесь в офис фирмы "СЭА", тел. (044) 575-94-00, e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua.



TETRA

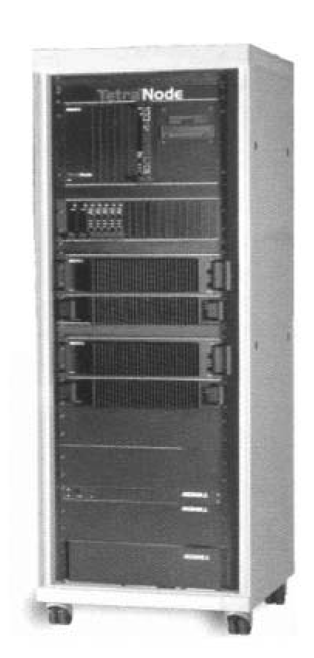
АО "МКТ-КОМЮНИКЕЙШН" *представляет полный спектр оборудования TETRA: цифровые коммутаторы, базовые станции, диспетчерские станции, системы управления сетью и абонентские терминалы. В качестве примера реализации сети рассматривается оборудование базовой инфраструктуры* ***TetraNode производства нидерландской компании Rohill Technologies B.V. и абонентские терминалы Sepura (Великобритания).*** *Сеть TETRA может использоваться как для высококачественной и оперативной голосовой связи, включая индивидуальные и групповые вызовы, так и для передачи данных в разном формате. Предусматривается возможность подключения к радиостанциям таких устройств, как компьютер, принтер, сканер, видеокамера для использования в различных приложениях.*

Сама система имеет выходы в телефонные сети общего пользования и ведомственные телефонные сети, системы тарификации, Интернет, другие сети подвижной связи. Это обеспечивает высокий уровень интеграции услуг в сетях TETRA.



Что такое TETRA?

TETRA – современный и открытый стандарт



TETRA – первый в мире открытый цифровой стандарт профессиональной радиосвязи (Professional Mobile Radio – PMR), поддерживаемый многими производителями оборудования инфраструктуры сетей и/или абонентских терминалов TETRA.

Стандарт создавался как единый общеевропейский цифровой стандарт. Поэтому до апреля 1997 г. аббревиатура TETRA означала "трансъевропейское транкинговое радио" (Trans-European Trunked Radio). Однако интерес, проявленный к стандарту в других регионах, привел к тому, что в настоящее время TETRA расшифровывается как "наземное транкинговое радио" (Terrestrial Trunked Radio).

Работы по подготовке стандарта начались еще в 1988 г. К 1991 г. были определены функциональные возможности, типы предоставляемых сервисов и услуг для конечных пользователей. В течение 1992–1993 гг. были подготовлены технические требования. В январе 1994 г. опубликована первая версия Общих технических требований ETR 086. Основа стандарта (общая структура сети, радиоинтерфейс и др.) утверждена в 1995 г. В 1998 г. были утверждены все необходимые разделы стандарта.

В настоящее время продолжаются работы по развитию стандарта TETRA. В 2004 г. были внесены изменения и окончательно утверждены спецификации межсистемного интерфейса ISI (Inter-System Interface). На 2005-й год запланировано утверждение стандарта высокоскоростной передачи данных TEDS (TETRA Enhanced Data Service), обеспечивающего передачу данных со скоростью до 115/230 кбит/с.

Коротко о стандарте TETRA

Стандарт TETRA состоит из двух частей: TETRA V+D (TETRA Voice + Data) – стандарта интегрированной системы передачи речи и данных, и TETRA PDO (TETRA Packed Data Optimized) – стандарта, оптимизированного только для передачи данных. Стоит отметить, что в настоящее время все производители выпускают оборудование для систем стандарта TETRA V+D.

Радиоинтерфейс TETRA предполагает работу в диапазоне частот от 150 до 900 МГц в стандартной сетке частот с шагом 25 кГц. Типовой дуплексный разнос 10 МГц. В странах Европы используются следующие диапазоны частот: 380...390/390...400 МГц для служб общественной безопасности, 410...420/420...430 МГц для операторов связи и коммерческих организаций.

Кроме того, существуют другие используемые частотные диапазоны, рекомендованные стандартом TETRA: 300...308/336...344 МГц (для России и стран Восточной Европы), 450...460/460...470 МГц (используется в том числе и в России), 806...825/851...870 МГц (широко используется в Китае).

В системах стандарта TETRA применяется метод многостанционного доступа с временным разделением каналов связи (TDMA – Time Division Multiple Access). На одной физической частоте может быть организовано до 4 независимых каналов для передачи речи или информации.

TetraNode

Вступление



Стандарт ТЕТРА прочно завоевал признание на рынке не только как система корпоративной мобильной радиосвязи (PMR) для структур охраны и безопасности, но и как эффективная современная информационно-телекоммуникационная платформа для реализации IT-приложений. Однако повсеместное внедрение систем ТЕТРА сегодня частично сдерживается из-за наличия в секторе PMR уже действующего оборудования аналогового транкингового радио (например, стандарта MPT1327), в связи с чем возникает экономическая проблема плавного перехода от аналоговых технологий к цифровым без потери ранее сделанных инвестиций. Компания Rohill решила эту дилемму, предложив многостандартную платформу TetraNode для транкинговой радиосвязи.

Мощь TetraNode

TetraNode использует стандартные компоненты аппаратного и программного обеспечения для создания наиболее экономичных и мощных систем, имеющихся в настоящее время на рынке. Важными физическими характеристиками TetraNode, построенной на основе линейки оборудования CompactPCI, являются низкое потреб-



ление электроэнергии, способность надежно работать в широком диапазоне температур и отличная защита от пыли и вибраций. Характеристики Plug-and-Play значительно сокращают время, необходимое для развертывания инфраструктуры.

Плоскоуровневая сетевая архитектура TetraNode, основанная на узлах (отсюда название TetraNode – "узлы Tetra"), благодаря интеллектуальности всей системы и ее частей бросает вызов традиционному иерархическому способу построения централизованных сетей связи. Узлы и базовые станции в целях обеспечения полного резервирования могут соединяться в кольцевую или узловые схемы. В целях обеспечения полной связности и способности к взаимодействию узлов в сети широко используются открытые системные интерфейсы.

TetraNode поддерживает основные сетевые соединения и системные интерфейсы либо посредством IP-протокола (бесшовная интеграция с IP-сетями), либо протокола поточной передачи TNSP (оптимизированного IP), разработанного компанией Rohill для работы через узкополосные сети IP, обеспечивающего задержки при передачи речи через коммутатор TetraNode менее 1 мс. Это существенно сокращает расходы на создание сети за счет очень высокого уровня использования линии связи (обычно 80%).

В TetraNode реализована новейшая гибкая технология программного коммутирования голосовых потоков, которая вместе с открытой и надежной операционной системой реального времени Real-Time Linux образует систему ТЕТРА, где вся функциональность обеспечивается программными средствами. Это устраняет необходимость дорогостоящей миграции оборудования и обеспечивает легкость установки, конфигурирования и обслуживания системы, а также ускоряет ее работу. Распределенные базы данных обеспечивают гибкость системы, скорость работы и доступность на многих уровнях.

Потенциальная емкость базы данных обеспечивает почти бесконечное количество абонентов и групп. TetraNode дает возможность группового звонка со стационарных телефонов. Это одна из немногих систем, которые в настоящее время позволяют осуществить удаленную загрузку программного обеспечения на узлах и базовых радиостанциях. TetraNode поддерживает концепцию виртуальной частной сети (VPN), обеспечивая надежное разделение групп пользователей при их одновременном полном контроле над собственной связью.

Полное взаимодействие MPT – ТЕТРА

Возможность взаимодействия и миграции значительно улучшается за счет наличия одной из наиболее сильных характеристик TetraNode – реализации различных протоколов в одной коммутационной платформе. Системы TetraNode могут работать с несколькими радиопротоколами, такими, как MPT 1327 и TETRA, а также APCO 25, conventional и другими решениями открытого характера. Это мощная, но простая революционная концепция является неотъемлемой частью TetraNode.

Реализация многопротокольного радиоинтерфейса гарантирует плавную миграцию от аналоговых решений к цифровым, т.е. от MPT 1327 к TETRA. Одновременное использование нескольких радиопротоколов обеспечивает рентабельное использование радиоресурса в сельской и городской местности, а также экономное и эффективное использование уже имеющихся абонентских терминалов. Односистемные решения обеспечивают бесшовную, быструю связь, включая все имеющиеся передовые функциональные возможности. Чтобы пользователи сети не различали радиотерминалы своих корреспондентов, использующие различные протоколы, применяется альтернативная нумерация с псевдонимами.

Системы связи на основе TETRA обязаны выполнять требования заказчиков по взаимодействию на уровне промышленных стандартов, поддерживаемых многочисленными поставщиками. Компания Rohill полностью поддерживает философию единой среды при множестве поставщиков. Система TetraNode гарантирует взаимодействие любого сочетания абонентских терминалов, работающих по стандарту TETRA.

Полная открытость

Компания Rohill изначально пыталась избежать образа "черного ящика", описанного многими поставщиками систем TETRA, которые придерживаются тенденции, заключающейся во внедрении специализированных компонентов и программного обеспечения в своих разработках, тем самым пытаясь сохранить контроль над дальнейшим развитием приложений. Разработанная компанией Rohill в духе TETRA линия продукции TetraNode преследует цель передачи заказчику полного и постоянного контроля и доступа к собственной системе связи.

С этой целью TetraNode построена на базе линейки оборудования CompactPCI, которая фактически является признанным мировым стандартом для построения высоконадежных, безопасных телекоммуникационных систем. CompactPCI поддерживается большим количеством поставщиков, включая Intel, Hewlett Packard и Sun Microsystems. Это означает существенную экономию в случае роста масштабов системы и гарантирует постоянную поддержку поставок. CompactPCI подвергается технической миграции, включая постоянную модернизацию, что защищает первоначальные инвестиции заказчика, сделанные на многие годы вперед. TetraNode использует минимальное количество аппаратного обеспечения, что означает меньшее количество точек неисправности в сети. Про-

Возможности системы TetraNode

1 020 коммутаторов TetraNode

16 базовых станций на каждый коммутатор

256 логических каналов на каждый коммутатор (радио, АТС/УПАТС)

Время установления соединения внутри коммутатора менее 300 мс

Задержка речи менее 250 мс

Емкость абонентской базы 5 000 000 абонентов

Услуги TetraNode

Голосовые вызовы

Статусные сообщения

Передача коротких сообщений (SDS)

Коммутация пакетов данных (TCT / IP)

Коммутация каналов данных (от 7,2 до 28,8 кбит/с)

Персональные вызовы (полудуплекс/дуплекс)

Групповые вызовы, включая вызовы подтвержденной группы

Широковещательные вызовы

Приоритетные вызовы (16 уровней), многоуровневые, включая вызовы с абсолютным приоритетом

Вызовы АТС/УПАТС

Связь с диспетчером

Переадресация вызова

Определение вызывающего номера

Динамическое изменение групп

Громкоговорящая связь

Выборочный мониторинг

Проверка прав доступа пользователей и шифрование

Перемещение вызова и роуминг

стота и элегантность платформы TetraNode гарантирует также более легкую установку и обслуживание.

TetraNode поддерживает ряд общих операционных систем. Real-Time Linux является предпочтительной операционной системой, так как предлагает наилучший компромисс между стабильностью и безопасностью и хорошо поддерживается большинством игроков IT-индустрии. Она отлично подходит для IP-центричных систем и продуктов настоящего и будущего и хорошо поддерживается вышеупомянутым аппаратным обеспечением CompactPCI. Real-Time Linux также является лидером благодаря использованию ее растущим количеством производителей телекоммуникационного оборудования (Nokia, Alcatel, Siemens и т.д.), лидерами в области информационных технологий (IBM, Sun, Oracle и т.д.) и государствами во всем мире.

Полный контроль и защита – система сетевого управления

Сетевое управление является центральной задачей для любой организации, эксплуатирующей систему связи. Постоянное расширение сети и ее модернизация, регистрация новых абонентов в системе, соединение с другими сетями и многообразие других задач – для всего этого требуется квалифицированное и быстрое управление. Должна быть защищена целостность системы и гарантировано наиболее эффективное использование всех имеющихся ресурсов.

Эти комплексные требования гибко выполняет Система Сетевого Управления (NMS) TetraNode. Она имеет удобный для пользователя интерфейс, работает на хорошо знакомой операционной системе Windows и подключается к коммутатору TetraNode через сеть IP. Связь основана на ряде широко известных протоколов – TCP/IP, HTTP, SNMP, PPTP – для обеспечения полностью прозрачной связи через широкий диапазон физических интерфейсов и сетей, включая локальные сети (LAN), глобальные сети (WAN) и общедоступный Интернет. Система сетевого управления обеспечивает доступ к широкому спектру параметров на всех уровнях системы TetraNode для конфигурации и работы системы TetraNode с многоуровневой защитой с помощью паролей. Предусматривается несколько функций мониторинга системы, генерирующих сигналы тревоги при критических отказах системы.

Система Сетевого Управления TetraNode предлагает некоторые уникальные характеристики, например такие, как установление уровней приоритетов для абонентских радиотерминалов без необходимости перепрограммировать их и фиксирование продолжительности звонков и перерывов всей системы или ее частей. Другой уникальной характеристикой Системы Сетевого Управления является многоязыковая поддержка, как, например, для Станций Линейного Диспетчера.

Полный контроль – линейный диспетчер

Революционный дизайн TetraNode использует стандартные ПК совместно с инструментальными средствами разработки микропрограммного и программного обеспечения. Простым примером такого применения является Станция Линейного Диспетчера (LDS). Она дает провайдерам оперативной подвижной радиосвязи, работающим в современных Командных и Контрольных Центрах, значительно улучшенные возможности для эффективного и динамичного мониторинга и реагирования на тревожные сигналы.

TetraNode позволяет соединить в сеть практически неограниченное количество Станций Линейного Диспетчера в любой момент. Как никогда раньше становится возможным контролировать вызовы тогда, когда они уже установлены, диспетчеры могут даже вмешиваться в установленную связь в соответствии с критериями, определенными организацией. Возможны все услуги, такие, как цифровое хранение речи, возможности воспроизведения и восстановления голосовых данных.

Станции Линейного Диспетчера могут комбинироваться с Сервером Регистрации Голоса и Данных TetraNode для обеспечения дополнительных средств записи звонков. Для дополнительной легкости использования услуг обеспечивается поддержка сенсорного экрана. Реализация многоязыковых баз данных обеспечивает Линейным Диспетчерам меню на экране на их родных языках, таким образом они могут выполнять свои задачи в знакомой среде.

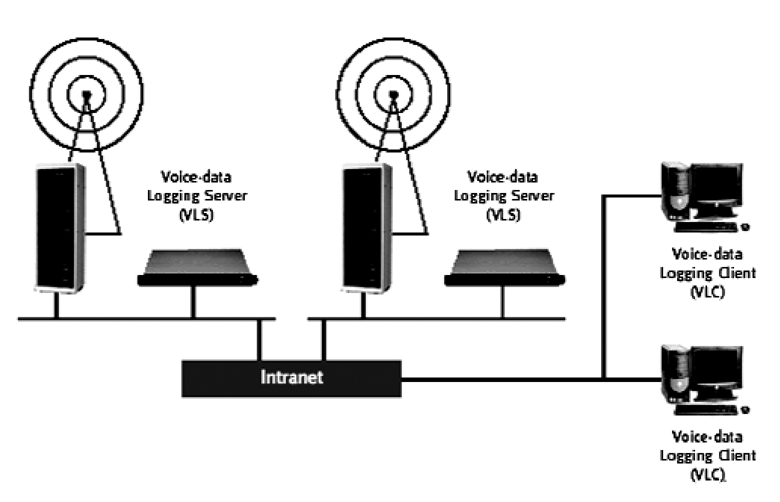
Полная гибкость – шлюз TETRANODE IP

TetraNode – это открытая платформа для создания мощных специализированных приложений, улучшающих работу организаций, дающая им абсолютно новые возможности. Шлюз TetraNode IP является основным и ключевым компонентом для построения таких приложений.

Шлюз TetraNode IP является неотъемлемой частью сети TetraNode, полностью основанной на программном обеспечении, наиболее эффективно использующем существующие сетевые ресурсы для сервисов и приложений передачи голоса и данных. Сетевая IP-модель, выполненная с использованием языка XML, позволяет работать с полным спектром сервисов TETRA: статусными сообщениями, Короткими Сервисами Данных (SDS) и пакетными данными, а также голосовыми вызовами. Число приложений, которые может обрабатывать шлюз IP, ограничивается только воображением заказчика. Шлюз IP успешно продемонстрировал свои возможности при создании компанией Rohill ряда приложений с дополнительными услугами для аэропортов и организаций общественного транспорта.

Полная регистрация – сервер регистрации голоса и данных

Для организаций, связанных с безопасностью, непременным условием является обязательное хранение запи-



сей всех транзакций и сообщений. Это гарантирует наилучшую работу и обеспечивает средства для анализа эффективности связи во время серьезных инцидентов. Это требование для большинства существующих систем связи приводит к огромному и дорогостоящему увеличению аппаратного обеспечения, не считая необходимости анализировать огромное количество записей.

Сервер Регистрации Голоса и Данных TetraNode (VLS) эффективно снимает эти требования. VLS записывает сообщение голоса и данных в кодировке TETRA. Благодаря тому, что сервер – это цифровое интегрированное приложение, качество голоса всегда прекрасно воспроизводится, независимо от числа воспроизведений для анализа. Благодаря малому занимаемому месту на одном диске может храниться запись нескольких месяцев связи TETRA. Сервер Регистрации Голоса и Данных обеспечивает точную привязку всех коммутаций по меткам времени, также могут быть полностью восстановлены события и исключены любые неточности, касающиеся идентификации вызывающего абонента или времени события.

Абонентские радиотерминалы TETRA



Автомобильная транковая радиостанция Sepura SRG 2000

• ЖКД 128×64 точек с цветной подсветкой, до 6 строк по 24 символа
• Приемник GPS (дополнительно)
• Пыле- и влагозащита IEC529 IP54
• Защита от ударов и вибрации ETS 300 019

Голосовой сервис

• Дуплексные вызовы (TETRA терминалы и телефонная сеть PABX/PSTN)
• Полудуплексные вызовы (индивидуальные и групповые)
• Приоритетный вызов
• Аварийный вызов
• Вызов вытесняющего приоритета (уровни 12-15, входящие и исходящие во всех режимах)
• Широковещательный вызов (входящий)
• Определение вызывающего абонента (терминал и телефонная линия) и отображение текущей группы
• Тональный DTMF вызов

Передача данных и сигнализация

• Статусные сообщения
• Короткие текстовые сообщения
• Передача данных в режиме коммутации каналов
• Передача данных в режиме коммутации пакетов
• Хранение текстовых сообщений

Другой поддерживаемый сервис

• Поддержка до 2000 разговорных групп с делением на папки (до 200)
• Фиксированные и выбираемые пользователем списки групп для сканирования
• Домашняя группа
• Редактируемые папки
• Динамические группы
• Адресная книга
• Архив вызовов
• Позднее подключение к группе
• Архив текстовых и статусных сообщений
• Аутентификация – взаимная и инициированная инфраструктурой
• Шифрование радиоинтерфейса TEA1, TEA2 и TEA3
• Запрещение передачи
• Групповые и аварийные вызовы в DMO
• Работа в качестве DMO шлюза/репитера
• Временное (Stun) и постоянное (Kill) отключение по радиоканалу
• Поддержка до 30 кодов сетей
• Улучшенная работа через изолированную базовую станцию

Диапазон частот 300–344; 350–372; 370–400; 400–433; 440–473; 806–870 МГц
Выходная мощность 10 Вт
Размеры:
трансивер 54×180×110 мм
консоль 64×187×30 мм
Масса:
трансивер 990 г
консоль 200 г
Напряжение питания 13,8 В
Совместимость TETRA

Портативная транковая радиостанция Sepura SRH 3500 GPS



• Передача данных и сигнализация
• Статусные сообщения
• Короткие текстовые сообщения
• Передача данных в режиме коммутации каналов со скоростью 2,4; 4,8 и 7,2 Кбит/с (помехоустойчивое кодирование различной избыточности)
• Передача данных в режиме коммутации пакетов
• Хранение текстовых сообщений
• Определение и передача координат местонахождения

Другой поддерживаемый сервис

• Поддержка до 2000 разговорных групп с делением на папки
• Позднее подключение к группе
• Фиксированные и выбираемые пользователем списки групп для сканирования
• Динамические группы
• Адресная книга
• Архив вызовов
• Архив текстовых и статусных сообщений
• Аутентификация – взаимная и инициированная инфраструктурой
• Шифрование радиоинтерфейса TEA1, TEA2 и TEA3
• Запрещение передачи
• Групповые и аварийные вызовы в DMO
• Работа через DMO шлюз или репитер

Диапазон частот 300–344; 350–372; 368,5–400; 400–433; 440–473; 806–870
Выходная мощность от 30 мВт до 1 Вт

Размеры 130×58×30 мм
Масса 234 г
Напряжение питания 7,4 В
Совместимость TETRA

Портативная транковая радиостанция Sepura SRH 3800 GPS

Пыле- и влагозащита IEC529 IP54
Защита от ударов и вибрации ETS 300 019

Голосовой сервис

• Дуплексные вызовы
• Полудуплексные вызовы (индивидуальные и групповые)
• Приоритетный вызов
• Аварийный вызов
• Определение вызывающего абонента

Передача данных и сигнализация

• Передача данных в режиме коммутации каналов со скоростью 2,4; 4,8 и 7,2 Кбит/с (помехоустойчивое кодирование различной избыточности)
• Статусные сообщения
• Короткие текстовые сообщения
• Передача данных в режиме коммутации пакетов



• Хранение текстовых сообщений
• Определение и передача координат местонахождения

Другой поддерживаемый сервис

• Поддержка до 2000 разговорных групп с делением на папки
• Позднее подключение к группе
• Фиксированные и выбираемые пользователем списки групп для сканирования
• Динамические группы
• Адресная книга
• Архив вызовов
• Архив текстовых и статусных сообщений
• Аутентификация – взаимная и инициированная инфраструктурой
• Шифрование радиоинтерфейса (TEA1, TEA2)
• Запрещение передачи
• Групповые и аварийные вызовы в DMO
• Работа через DMO шлюз или репитер
• PEI порт со стандартными командами ETSI

Диапазон частот 300–344; 350–372; 368,5–400; 400–433; 440–473; 806–870 МГц
Выходная мощность от 30 мВт до 1 Вт
Размеры 130×56×30 мм
Масса 247 г
Напряжение питания 7,4 В
Совместимость TETRA

WIRES-II – радиолюбительская связь через сеть Интернет

АОЗТ "Новые Технологии" – официальный дилер Vertex Standard в Украине, в сентябре 2005 г. запускает в тестовом режиме систему Wires-II™.

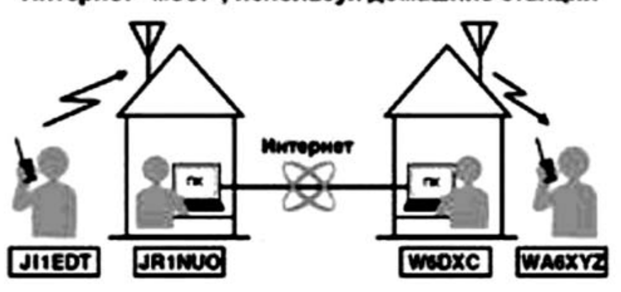
WIRES™ – это удобная и простая в эксплуатации система для связи ретрансляторов и домашних станций, использующая технологию передачи голоса через сеть Интернет. С помощью носимой или автомобильной радиостанции, подключенной к точке доступа, оборудованной системой WIRES™, можно общаться с абонентами как в Украине, так по всему миру.

WIRES™ – это протокол, использующий технологию передачи голоса через сеть Интернет, для связи ретрансляторов и станций через сеть, созданную и обслуживаемую хост-сервером WIRES™. Доступ к удаленным ретрансляторам происходит с помощью DTMF последовательности, набираемой пользователем носимой или автомобильной радиостанции. После установления связи с желаемым ретранслятором ("узлом"), голосовой сигнал будет передаваться автоматически по каналу Интернета (**рис.1**).

Особенными функциями WIRES™ являются конфигурация "SRG" ("дочерняя" группа ретрансляторов), используемая для одноуровневой связи в сети до 10 узлов, и конфигурация "FRG" (группа дружественных ретрансляторов), обеспечивающая связь с 1000 узлов по всему миру.

WIRES™–II использует DTMF тоны для организации связи с помощью Интернета вашего ретранслятора или домашней станции с любой другой станцией, оборудованной WIRES™–II, в любой точке мира. Для работы не используются специализированные тоны или форматы связи, поэтому может быть применена радиостанция любого производителя, оснащенная DTMF набором.

Со стороны ретранслятора персональный компьютер подключается к интерфейсному устройству HRI-100 WIRES™–II (**рис.2**), являющемуся контроллером выполнения команд и сжатия аудиосигнала. Подключение к сети Интернет может быть любым: как через модем, так и через вы-



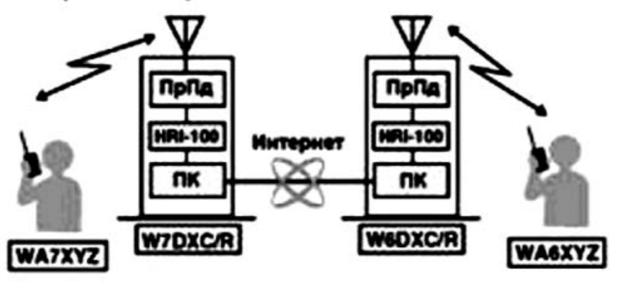


рис.1





рис.2

Технические характеристики

Напряжение питания	12 В ±10%, отрицательная "земля"
Разъем SP	Вход от звуковой карты 600 мВ ср. квадр. на 600 Ом
Разъем MIC	Выход от звуковой карты 500 мВ ср. квадр. на 600 Ом
Разъем Радио	TX аудиовход 500 мВ ср. квадр. на 600 Ом
DISC выход 500 мВ ср. квадр. на 600 Ом	PTT (положительная 5 В DC)
Размеры	111x25,4x133 мм
Масса	300 г

сокоскоростную линию DSL или ISDN.

WIRES™–II обеспечивает две концепции сетевой работы. До 10 ретрансляторов или рабочих станций могут быть объединены вместе для формирования "SRG" ("дочерней" группы ретрансляторов), которая используется в случае закрытой сетевой работы, идеальной для аварийной связи, школьной связи и т.д. Вы можете вызвать любой ретранслятор в вашей "SRG" группе нажатием одной DTMF клавиши.

WIRES™–II хост-сервер также поддерживает список ретрансляторов, работающих в режиме "FRG" (группе дружественных ретрансляторов), любой из которых вы можете вызвать, набрав шестизначный DTMF номер.

Требования к оборудованию

- Комплект WIRES™–II (контроллер HRI-100, кабели соединения, инструкция, программное обеспечение).
- Радиостанция или ретранслятор (рекомендуется стандартный разъем передачи данных PKT: FT-8900R, FT-817, FT-847, FT-897 и т.д.).
- Intel® MMX 200 МГц (или более быстрый) процессор.
- Подключение к сети Интернет (модем 56K, ISDL, DSL или другое более скоростное соединение).
- Операционная система Microsoft® Windows® 98SE или более поздняя.
- 30 Мб свободного места на жестком диске компьютера.
- 64 Мб (или больше) оперативной памяти.
- Установленный привод CD-ROM.
- Цветной дисплей 640x480 с видеокартой 256-бит цветов.
- Звуковая карта с частотой дискретизации 44,1 кГц (с некоторыми звуковыми картами устройство может не работать).

Комплект поставки

- AP1 CD-ROM с программным обеспечением;
- HRI-100;
- кабель питания;
- кабель данных (RS-232C разъем DB-9);
- кабель данных (8-pin Mini-DIN разъем);
- аудиокабель (джек 3,5 мм) 2 шт.;
- лицензионное соглашение WIRES™–II;
- опция: AC адаптер NC-72B.

В линейке радиолюбительских радиостанций Yaesu практически все радиостанции имеют встроенную, выведенную на отдельную клавишу функцию работы с системой Wires™.

По вопросам, связанным с приобретением базового и абонентского оборудования, обращайтесь к менеджерам АОЗТ "Новые Технологии". Стенд АОЗТ "Новые Технологии" на выставке "Информатика и связь" - B22.

"СКТВ"

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.

Украина, 79060, г.Львов, а/я 2710,
т/ф (0322) 679910 e-mail: sat-service@ipm.lviv.ua

Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине. Поставка професс. станций и станций MINISAT кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком. связи Украины, гигиеническое заключение. Проектирование сетей кабельного ТВ.

Стронг Юкрейн

Украина, 01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
т.(044) 238-6094, 238-6131 ф.238-6132.
e-mail:sale@strong.com.ua

Представительство Strong в странах СНГ. Оборудование спутникового телевидения, ЖКИ-телевизоры, плазменные панели. Продажа, сервис, тех. поддержка.

АОЗТ "РОКС"

Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса, 2Б, оф.303
т/ф (044) 407-37-77, 407-20-77, 403-30-68
e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные (до 200 каналов) цифровые системы с интегрированной системой условного доступа МИТРИС, MMDS,. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Модуляторы ЧМ, QPSK, QAM 70мГц, RF, L-BAND. Спутниковый интернет. Охранная сигнализация, видео наблюдение. Лицензия гос. ком. Украины по строительству и архитектуре АА №768042 от 15.04.2004г.

НПФ «ВИДИКОН»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
т. 567-74-30, факс 566-61-66
e-mail:vcb@vidikon.kiev.ua www.vidikon.kiev.ua

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных, фильтров и изоляторов, ответвителей магистральных и разъемов, головных станций и модуляторов.

"ВИСАТ" СКБ

Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,
т/ф (044) 403-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua http://www.visatUA.com

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS 16dBi; MMDS; GSM, ДМВ 1 кВт. СВЧ модули: гетеродины, смесители, МШУ, ус. мощности, приемники, передатчики. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

"Влад+"

Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 т/ф (044) 407-05-35, т. 407-55-10, 403-33-37
e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.vlad.com.ua

Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos. ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы АВ. Изготовление и монтаж печатных плат.

ООО "КВИНТАЛ"

Украина, г. Киев, т/ф (044) 546-89-72, 547-65-12.
e-mail: kvintal@ukrpost.net
http://www.kvintal.com.ua

Приборы "КВИНТАЛ-9.01" для восстановления кинескопов. Вакуумметры для кинескопов. Генераторы испытательных сигналов. Детали для ремонта телевизоров. Флюс для пайки плат. Возможна доставка наложенным платежом.

РаТек-Киев

Украина, 03056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6668,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»

Украина, г.Киев, ул. Магнитогорская, 1, литера "Ч"
т. (044) 531-46-53, 537-28-76 (многоканальный)
факс 5010407
e-mail:tvideo@ln.ua www.tvideo.com.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования ACS для кабельного и эфирного телевещания и приемо-передающего оборудования MMDS MultiSegment. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, 83004
ул. Университетская, 112, оф.15
т/ф (062) 381-8185, 381-8753, 381-9803,
www.betatvcom.dn.ua
e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производство сертифицированного оборудования: для систем кабельного ТВ, оптическое оборудование для ТВ, ТВ-передатчики, радиорелейные станции, радио Ethernet, измерительное оборудование до 3000 Гц.

Contact

Украина, Киев, ул. Чистяковская, 2
т/ф 4432571, 4517013, contact@contact-sat.kiev.ua
http://www.contact-sat.kiev.ua

Представитель Telesystem, DIPOL, FUBA в Украине.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

"Платан-Украина"

Украина, 03062, г.Киев, ул.Чистяковская,2, оф.18
т. 4943792, 4943793, 4943794, ф.4422088,
e-mail:chip@optima.com.ua

Поставка всех видов эл. компонентов для аналоговой, цифровой и силовой электроники. Пассивные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA. Широкий выбор датчиков давления, тока, температуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня жидкости и др. Поставка измерительного и паяльного оборудования, корпусов для РЭА.

ЧП "Укрвнешторг"

Украина, 61072, г.Харьков, пр.Ленина, 60, оф.131-6
т/ф(057)7140684, 7140685 e-mail: ukrpcb@ukr.net,
ukrvneshtorg@ukr.net www.ukrvneshtorg.com.ua

Программаторы и отладочные комплексы. Печатные платы: изготовление, трассировка. Макетные платы в ассортименте. Макетные платы под SMD элементы. Сроки 3-20 дней. Доставка.

"Ретро"

Украина, 18036, г.Черкассы, а/я 3502
т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net

КУПЛЮ. Конденсаторы К15, КВИ, К40У-9, К72П-6, К42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ, ГК, ГС, ГУ, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х. Галетные переключатели, измерительные приборы (головки) и другие радиодетали

RCS Components

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12
т. (044) 201-04-26, 201-04-27, ф.201-04-29
e-mail:rcs1@rcs1.relc.com www.rcscomponents.kiev.ua

СКЛАД ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В КИЕВЕ. ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ООО "Радиокомплект"

Украина, 83055, г.Донецк, ул.Куйбышева, 143Г
т/ф: (062) 385-49-29
e-mail:drk@ami.ua, www.elplus.com.ua

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

ЧП "Ольвия-2000"

Украина, 03150, г.Киев, ул.Щорса, 15/3, оф. 3
т 4614783, ф 2696241, 8 (067) 4437404
e-mail:andrey@olv.com.ua, www.olv.com.ua

Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры.

ДП "Тевало Украина"

Украина, 01042, г.Киев, б-р Дружбы народов 9, оф.1а
т(044)5296865, 5011256(многокан), ф(044)5286259
e-mail:office@tevalo.com.ua www.tevalo.com.ua

ДП «Тевало Украина» официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования, общим объемом ассортимента 45 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

ООО "РТЭК"

Украина, г.Киев, ул. Соломенская, 1
ф(044) 245-0-555 многоканальный
e-mail:cov@rainbow.com.ua,
elkom@mail.kar.net www.rtcs.ru

Официальный дистрибьютор на Украине **ATMEL, MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER, NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.** Со склада и под заказ.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.
т. (044) 575-94-01 (многоканальный), т/ф 575-94-10
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты, измерительные приборы, паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"

(девять лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail:sales@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON, ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU, M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN. PULSE, HALO и др. Линии поверхностного монтажа TYCO QUAD.

МАСТАК ПЛЮС

Украина, г.Киев, ул. Прорезная, 15, оф. 88
т/ф(044) 537-6322, 537-6326, ф. 278-0125
e-mail: info@mastak-ukraine.kiev.ua,
www.mastak-ukraine.kiev.ua

Поставка электронных компонентов Xilinx, Atmel, Grenoble, TI|BB, TI-RFID, IRF, AD, Micron, NEC, Maxim/Dallas, IDT, Altera, AT. Регистрация и поддержка проектов, гибкие условия оплаты, индивидуал. подход.

Нікс електронікс

Украина,02002, г.Киев, ул. Флоренции, 1/11, 1 этаж
т/ф 516-40-56, 516-59-50, 516-47-71
e-mail:chip@nics.kiev.ua

Комплексные поставки электронных компонентов.Более 20 тыс.наименований со своего склада:Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips, Texas Instruments, STMicroelectronics, International Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell, TRACO, Powertip.

ООО "РАДИОМАН"

Украина, 02068, г.Киев, ул. Урловская, 12
(Харьковский массив, ст. метро "Позняки")
т. (044) 255 1580, т/ф 255 1581
e-mail:sales@radioman.com.ua www.radioman.com.ua

Внимание, новый магазин "Радиоман"! Розничная торговля электронными и электромеханическими компонентами. 10000 наименований активных и пассивных компонентов, оптоэлектроника, коннекторы, конструктивные элементы, инструмент, материалы и многое другое. Поставки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell, RS Components, Schuricht. Кассовые чеки, налогообложение на общих основаниях

"ТРИАДА"

Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф(044)5622631, 4613463, e-mail:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Доставка курьерской службой.

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 455-65-40
e-mail:megaprom@megaprom.kiev.ua,
http://www.megaprom.kiev.ua

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства.

VD MAIS

Україна, 01033, Київ-33, а/с 942, ул. Жилянська, 29
т. 287-5281, 287-2262, ф.(044) 287-36-68,
e-mail: info@vdmais.kiev.ua http://www.vdmais.kiev.ua

Ел. компоненти, системи промавтоматики, измерительные приборы, шкафи и корпуса, оборудование SMT, изготовление печатных плат. Дистрибьютор: AGILENT TEHNOLOGIES, AIM, ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, COTCO, DDC, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELECTRONIC, IDT, HAMEG, HARTING, KINGBRIGHT, KROY, LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, RITTAL, ROHM, SAMSUNG, SIEMENS, SCHROFF, TECHNOPRINT, TEMEX, TYCO ELECTRONICX, VISION, WAVECOM, WHITE ELECTRONIC, Z-WORLD.



"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail:sales@khalus.com.ua www.khalus.com.ua

TEKTRONIX AGILENT
FLUKE LECROY

Измерительные приборы, электронные компоненты

"БИС-электроник"

Украина, г.Киев-61, ул. Радищева,10/4
т/ф (044) 4903599 многоканальный
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"ЭЛЕКОМ"

Украина, 01135, г.Киев-135, ул.Павловская, 29
т/ф (044) 461-79-90, 486-70-10
Email:office@elecom.kiev.ua www.elecom.kiev.ua

Поставки любых эл.компонентов от 3600 поставщиков, более 60млн. наименований. Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с производства эл.компонентов.

ООО "РАСТА-радиодетали "

Украина, 69000, г. Запорожье
ул. Патриотическая, 74-А, оф. 308
т/ф(061) 220-94-98 т(061)220-85-75
e-mail:rasta@comint.net www.comint.net/~rasta

Радиодетали отечественные и импортные, со склада и под заказ. СВЧ, ПЗ, ГУ-10А, КС168А. Силовые приборы. Доставка по Украине. Оптовая закупка радиодеталей.

"Триод"

Украина, 03194, г.Киев-194, ул. Зодчих , 24
тел. /факс (+38 044) 405-22-22, 405-00-99
E-mail: ur@ triod.kiev.ua www.triod.kiev.ua

Радиолампы пальчиковые 6Д..,6Н..,6П..,6Ж..,6С..,др. генераторные лампы Г,ГИ,ГМ,ГМИ,ГУ,ГК,ГС, др. тиратроны ТГИ,ТР, магнетроны, лампы бегущей волны, клистроны, разрядники, ФЭУ, тумблера АЗР, АЗСГК, контакторы ТКС,ТКД, ДМР,электронно-лучевые трубки, конденсаторы К15-11,К15У-2, СВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Дискон"

Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:discon@dn.farlep.net www.discon.com.ua

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СП3-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно- и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и аккумуляторы.

ЧП "ШАРТ"

Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 528-74-67, 531-79-59, 8 (050) 100-54-25
e-mail:nasnaga@i.kiev.ua

Продажа ,покупка : Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ,ТР, магнитроны,клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы. Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали отечественных и зарубежных производителей. Доставка, гарантия.

ООО ПКФ "Делфис"

Украина,61166, г.Харьков-166, пр.Ленина,38, оф.722,
т.(057)7175975, 7175960
e-mail:alex@delfis.webest.com www.delfis.com.ua

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

Украина, 03037, г.Киев, а/я180,
ул. М.Кривоноса, 2А, 7 этаж
т 249-34-06 (многокан.), 248-89-04, факс 249-34-77
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Инкомтех"

Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044) 483-3785, 483-9894 , 483-3641, 489-0165
ф. (044) 461-9245, 483-3814
e-mail: eletech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Доступ к продукции более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-компоненты и материалы. Большой склад.

Компания "МОСТ"

Украина, 02002, Киев, ул.М.Расковой, 19, оф.1314
тел/факс: (+380 44) 517-7940
e-mail: info@most-ua.com www.most-ua.com

Поставка широкого спектра электронных компонентов мировых производителей и производителей стран СНГ.

НПП "ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
т/ф (044)4584766, 4561957, 4542559
e-mail: tsdrive@ukr.net www.tsdrive.com.ua

Диоды и мостики (DIOTEC), диодные, тиристорные, IGBT модули, силовые полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы косинусные, импульсные, моторные (ELECTRONICON), ремонт преобразователей частоты

ООО "ЛЮБКОМ"

Украина, 03035, Киев, ул. Соломенская, 1, оф.209
т/ф (044)248-80-48, 248-81-17, 245-27-75
e-mail:pohorelova@ukr.net, elkom@stackman.com.ua

Поставки эл. компонентов - активные и пассивные, импортного и отечественного производства. Со склада и под заказ. Информационная поддержка, гибкие цены, индивидуальный подход.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail:info@grandelectronic.com;
www.grandelectronic.com

Поставки активных и пассивных р/э компонентов, в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS, Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild, Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Franmar, Peak, Power One. Опытные образцы и отладочные средства.

"АЛЬФА-ЭЛЕКТРОНИК УКРАИНА"

Украина, 04050, г.Киев-50, ул. М.Кравченко, 22, к.4
т/ф (044) 486-83-44, 484-19-90
e-mail:alfacom@ukrpack.net www.alfacom-ua.net

Импортные радиоэлектронные комплектующие со склада и под заказ. Официальный представитель в Украине: "SPECTRUM CONTROL" GmbH, "EAO SECME", GREISINGER Electronic GmbH, STOCKO GmbH. Постоянные поставки изделий от: HARTING, EPCOS, PHOENIX, MAXIM, AD, LT.

ООО "НЬЮ-ПАРИС"

Украина, 03055, Киев, просп. Победы, 30, к. 72
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
www.paris.kiev.ua e-mail:wb@newparis.kiev.ua

Разъемы, соединители, кабельная продукция, сетевое оборудование фирмы Planet, телефонные разъемы и аксессуары, выключатели и переключатели, короба, боксы, кроссы, инструмент.

"ЭлКом"

Украина, 69000, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф.309
т/ф (061) 220-94-11, т 220-94-22
e-mail:venzhik@comint.net www.elcom.zp.ua

Эл. компоненты отечественного и импортного производства со склада и под заказ. Спец. цены для постоянных покупателей. Доставка почтой. Продукция в области проводной связи, электроники и коммуникаций. Разработка и внедрение.

ТОВ "Бриз ЛТД"

Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, т. 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua

Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ, магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ, лампы бегущей волны. Проверка и перепроверка. Закупка и продажа.

"МАКДИМ"

Украина, Киев, бул. Кольцова, 19, к. 160
т/ф (044) 4054008, 5782620, makdim2@mail.ru

Приобретаем и реализуем генераторные лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны, магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

ООО "Техпрогресс"

Украина, 04070, г. Киев, Сагайдачного, 8/10,
литера "А", оф. 38
т/ф (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52
e-mail:info@tpss.com.ua, www.tpss.com.ua

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. ЖКИ, активные компоненты, блоки питания. Бесплатная доставка по Украине.

ООО "Элтис Компоненты"

Украина, 04112, г.Киев,
ул. Дорогожицкая, 11/8, оф.211
т (044) 490-91-94, 490-91-93
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua

Поставки импортных р/э компонентов со склада и под заказ. **Bolymin, Dallas/MAXIM, Power Integrations, Fujitsu, Silicon Lab., TDK, GoodWill, Cyan** и др. всемирноизвестных производителей.

ООО "Симметрон-Украина"

Украина,02002, Киев, ул.М. Расковой, 13, оф. 903
т. (044) 239-20-65 (многоканал.), 494-25-25
ф. (044) 239-20-69
info@symmetron.com.ua www.symmetron.com.ua

КОМПОНЕНТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ЛИТЕРАТУРА
ОПТ: 60 тыс. поз. со своего склада, 300 тыс. под заказ
РОЗНИЦА: интернет-магазин

ООО "РЕКОН"

Украина, 03037, г.Киев, ул. М.Кривоноса, 2Г,оф.40
т/ф (044) 490-92-50 (многоканальный), 249-37-21,
e-mail:rekon@rekon.kiev.ua www.rekon.kiev.ua

Поставки электронных компонентов. Гибкие цены, консультации, доставка.

НПКП "Техекспо"

Украина, 79057, Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, 95-39-48,
techexpo@infocom.lviv.ua, techexpo@lviv.gu.net

Гуртові та дрібногуртові поставки широкого спектру ел. компонентів провідних виробників світу, а також СНД для підприємств різних галузей діяльності. Датчики HoneyWell, AD. Виготовлення друкованих плат.

IMRAD

Украина, 04112, г.Киев, ул. Шутова, 9
т/ф (044) 490-2195, 490-2196, 495-2109, 495-2110
Email:imrad@imrad.kiev.ua, www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО "КОМИС"

Украина, 03150, г.Киев, пр. Краснозвездный, 130
т/ф 5251941, 5240387 , e-mail:gold_s2004@ukr.net

Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

«Центральная Электронная Компания»

Украина, 04205, г.Киев-205, пр.Оболонский,16 Д, а/я 17, т. (044) 537-28-41
e-mail: trans@centrel.com.ua www.centrel.com.ua

Печатные платы: разработка топологии; подготовка производства на собственном оборудовании; изготовление; комплектация плат электронными. компонентами; монтаж штыревой и поверхностный. Разработка и производство изделий электронной техники.

НТЦ "ЄВРОКОНТАКТ"

Україна, 03150, м.Київ, вул. Димитрова, 5, т. (044) 2209298 ф.2207322
info@eurocontact.kiev.ua www.eurocontact.kiev.ua

Оптові поставки ел. компонентів іноземного виробн. Пам'ять, логіка, мікропроцесори, схеми зв'язку, силові, дискретні, аналогові компоненти, НВЧ компоненти, компоненти для оптоволоконного зв'язку зі складу та на замовлення.

ЧП "Ода" - ГНПП "Электронмаш"

Украина, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49
т (044) 496-83-21, факс 496-83-22
e-mail: oda@bg.net.ua, www.oda-plata.kiev.ua

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух- и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, клавиатуры, многоцветных клейких панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование. Электроконтроль печатных плат.

"СИМ-МАКС"

Украина, 02166, г.Киев-166, ул.Волкова,24, к.36
т/ф 568-09-91, 247-63-62
e-mail:simmaks@softhome.net; simmaks@chat.ru, www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК,. ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

Золотой Шар - Украина

Украина, 01012, Киев, Майдан Незалежности 2, оф 711
т. (044)279-77-40, т/ф. (044) 278-32-69
e-mail:office@zolshar.com.ua, http://uk.farnell.com

ВНИМАНИЕ! Изменилась АТС !!!
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

ООО "Радар"

Украина, 61058, г. Харьков (для писем а/я 8864) ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")
тел. (0572) 705-31-80, факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

СП "ДАКПОЛ"

Украина,04211, Киев-211,а/я 97
ул. М. Берлинского, 4
т/ф (044) 5019344, 4566858, 4556445, (050) 4473912
e-mail:kiev@dacpol.com www.dacpol.com.pl/ru

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ. Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

ООО "МСС"

Украина, г. Днепродзержинск, ул. Аношкина, 9
тел/факс +380569533781, +380569533782
http://mss.dp.ua sales@mss.dp.ua

Компания МСС предлагает: разработку электронных систем по техническому заданию заказчика. Производство электроники на собственной базе (в т.ч. SMD - монтаж печатных плат).

ЧП САГа

- Электромагнитные реле
- Автоматические выключатели
- Контакторы
- Клеммы, разъемы
- Кнопки, переключатели
- Терморегуляторы, датчики
- Трансформаторы миниат.
- Вентиляторы



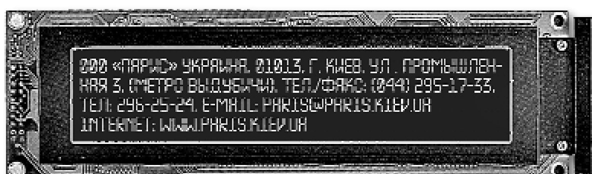


HAHN eao


м. Харьковская, радиорынок, место 154
тел. 8 (050) 632-3747,
Суский Алексей Григорьевич

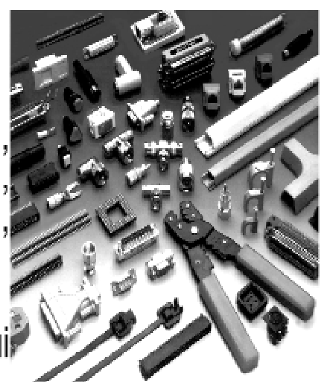
ПРИЛАДИ ІНДИКАЦІЇ

Світлодіоди в корпусах та без, неонові лампи різної форми, розмірів, яскравості кольорів. Рідкокристалічні алфавітно-цифрові і графічні дісплеї з підсвіткою та без. Семисегментні індикатори різних розмірів.



Великий вибір!

Роз'єми та з'єднувачі, клеми, клемники, корпуси, кріплення, панелі до мікросхем та інші пасивні комплектуючі



Це все та багато іншого є на складі в Києві!



Київ, вул. Промислова, 3
т/ф (044) 285-17-33, 286-25-24, 527-99-54
paris_ooo@bigmir.net



Мережеве обладнання

Концентратори
Комутатори
Розподільники
Модеми, факс-модеми
Принсервери, трансивери
Адаптер (картки) до комп'ютерних мереж



USB адаптори, концентратори, модеми

Великий вибір SCSI-перехідників та кабелів
ВИСОКА НАДІЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ



KSS

Короба
Стяжки
Скоби
Інші компоненти для кріплення
Інструмент та аксесуари

НЬЮ • ПАРИС
Київ, пр. Перемоги, 30, к.72
тел.: 241-95-87, 241-95-89
факс: 241-95-88
E-mail: newparis@newparis.kiev.ua



Электронные наборы и приборы почтой

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ", а также измерительных приборов и инструментов, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежом.

Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, - это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение "модуль", или "готовый блок" значит, набор не требует сборки и готов к применению.

Вы имеете возможность заказать эти наборы, измерительные приборы, инструмент и паяльное оборудование через редакцию. Стоимость, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что при общей сумме заказа от 1 до 49 грн. составляет 8 грн., от 50 до 99 грн. - 10 грн., от 100 до 249 грн. - 15 грн., от 250 до 500 грн. - 25 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: "Издательство "Радіоаматор" ("МАСТЕР КИТ"), а/я 50, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес.

Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2-4 недели с момента получения заявки.

Цены на наборы и приборы могут незначительно меняться как в одну, так и в другую сторону.

Номера телефонов для справок и консультаций: (044) 573-25-82, 573-39-38, e-mail: val@sea.com.ua. Ждем Ваших заказов.

Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога "МАСТЕР КИТ". По измерительным приборам и инструментам - из каталогов "Контрольно-измерительная аппаратура" и "Паяльное оборудование" заказав каталоги по разделу "Книга-почтой" (см. стр.64).

Код	Наименование набора	Цена, грн.
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	33
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	25
AK095	Инфракрасный отражатель	25
AK109	Датчик для охранных систем	34
AK110	Датчик для охранных систем (торцевой)	30
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	67
BM005	Сумеречный переключатель	60
BM146	Исполнительный элемент	43
BM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	114
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок)	72
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок)	114
BM2039	Усилитель НЧ 2x40 Вт (TDA8560Q/TDA8563Q)	67
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок)	92
BM2051	2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	35
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	47
BM2118	Предвар. стереофонический регулируемый усилитель с балансными входами	47
BM4022	Термореле	50
BM8031	Прибор для проверки строчных трансформаторов (готовый блок)	120
BM8032	Прибор для проверки ESR электролитических конденсаторов (готовый блок)	145
BM8037	Цифровой термометр (до 16 датчиков)	125
BM8041	Микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	185
BM8042	Импульсный микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	265
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов	79
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	46
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	89
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	72
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	115
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	77
MK080	Электронный отпугиватель подземных грызунов (модуль)	82
MK081	Согласующий трансформатор для пьезоизлучателя (модуль)	40
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	67
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65
MK119	Модуль индикатора охранных систем	34
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	45
MK156	Автомобильная охранная сигнализация (модуль)	83
MK284	Детектор инфракрасного излучения (модуль)	49
MK286	Модуль управления охранными системами	200
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	52
MK290	Генератор ионов (модуль)	130
MK301	Лазерный излучатель (модуль)	135
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80
MK304	4-кан. LPT-коммутатор для управления шаговым двигателем (модуль)	101
MK305	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	136
MK306	Модуль управления двигателем постоянного тока	97
MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	131
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	67
MK319	Модуль защиты от накипи	50
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	58
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	185
MK324/перед.	Дополнительный пульт для MK324	113
MK324/прием.	Дополнительный приемник для MK324	80
MK325	Модуль лазерного шоу	97
MK326	Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	250
MK331	Радиоуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	210
MK333	Программируемый 1-канал. модуль радиоуправл. реле 433 МГц (220 В/7 А)	265
MK334	Программируемый 1-канал. модуль дистанционного управления 433 МГц	185
MK335	Радиовыключатель 433 МГц	75
MK336	Дополнительный передатчик для систем ДУ 433 МГц MK333/MK334	135
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО - М" (модуль)	195
MK351	Универсальный отпугиватель грызунов	398
NK001	Преобразователь напряжения 12 В в 6...9 В/2 А	38
NK002	Сирена воздушной тревоги 2 Вт	28
NK004	Стабилизированный источник питания 6 В - 9 В - 12 В/2 А	59
NK005	Сумеречный переключатель	55
NK005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	73
NK010	Регулируемый источник питания 0...12 В/0,8 А	38
NK014	Усилитель НЧ 12 Вт (TDA2003)	69
NK017	Преобразователь напряж. для питания люминесцентных ламп 10...15 Вт (авто)	92
NK024	Проблесковый маячок на светодиодах	24
NK028	Ультразвуковой свисток для собак	57
NK029	Проблесковый маячок (технология SMD)	28
NK030	Стереоусилитель НЧ 2x8 Вт	94
NK037	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/4 А	62
NK045	Сетевой фильтр	46
NK046	Усилитель НЧ 1 Вт	30
NK050	Регулятор скорости вращения мини-дрели 12 В/50 А	55
NK051	Большой проблесковый маячок на светодиоде	23
NK052	Электронный репеллент (отпугиватель насекомых-паразитов)	23
NK082	Комбинированный набор (термо-, фотореле)	52
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	87
NK089	Фотореле	44
NK092	Инфракрасный прожектор	77
NK106	Универсальная охранная система	92
NK117	Индикатор для охранных систем	25
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79
NK126	Сенсорный выключатель	59
NK127	Передатчик 27 МГц	67
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	105
NK133	Автомобильный антенный усилитель 12 В	28
NK135	Звуковой сигнализатор уровня воды	29
NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	90
NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	63
NK139	Конвертер 100...200 МГц	115
NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт	165
NK141	Стереодекодер	48
NK143	Юный электротехник	52
NK145	Звуковой сигнализатор уровня воды (SMD)	40
NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	65
NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор	188
NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	67
NK291	Сигнализатор задымленности	65
NK292	Ионизатор воздуха	69
NK293	Металлоискатель	52
NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	124
NK295	"Бегущие огни" 220 В, 10x100 Вт	110
NK297	Стробоскоп	75
NK298	Электрошок	130
NK299	Устройство защиты от накипи	37
NK300	Лазерный световой эффект	140
NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
NK307	Инфракрасный секундомер с инфракрасным световым барьером	140
NK307A	Дополнительный инфракрасный барьер для NK307	80
NK314	Детектор лжи	36
NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее	82
NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	52
NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"	165
NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33
NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	40
NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	56
NM1025	Преобразователь напряжения 12В/±45 В, 200 Вт (авто)	187
NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двухполярное	25
NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	115
NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	73
NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех	62
NM1043	Устройство плавного вкл./выкл. ламп накаливания 220 В/150 Вт	42
NM2011	Усилитель НЧ 80 Вт с радиатором	95
NM2011/MOSFET	Усилитель НЧ 80 Вт на биполярных транзисторах	105
NM2012	Усилитель НЧ 80 Вт	81
NM2021	Усилитель НЧ 4x11 Вт/2x22 Вт с радиатором	62
NM2031	Усилитель НЧ 4x30 Вт (TDA7385, авто)	97
NM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт/2x80 Вт (TDA7386, авто)	100
NM2033	Усилитель 100 Вт без радиатора	60
NM2034	Усилитель НЧ 70 Вт TDA1562 (автомобильный)	97
NM2035	Усилитель Hi-Fi НЧ 50 Вт TDA1514	125
NM2036	Усилитель Hi-Fi НЧ 32 Вт TDA2050	50
NM2038	Усилитель Hi-Fi НЧ 44 Вт TDA2030A+BD907/908	68
NM2040	Автомобильный УНЧ 4x40 Вт TDA8571J	95
NM2041	Автомобильный УНЧ 22 Вт TDA1516BQ/1518BQ	43
NM2042	Усилитель 140 Вт TDA7293	92
NM2043	Мощный автоусилитель мостовой 4x77 Вт (TDA7560)	185
NM2044	Усилитель НЧ 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто)	75
NM2045	Усилитель НЧ 140 Вт или 2x80 Вт (класс D, TDA8929+ TDA8927)	255
NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
NM2061	Электронный ревербератор	87
NM2062	Цифровой диктофон	115
NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85
NM2113	Электронный коммутатор сигналов	71
NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	52
NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
NM2116	Активный 3-полосный фильтр	49
NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	73
NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
NM2202	Логарифмический детектор	26
NM2222	Стереофонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86
NM2223	Стереофонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	84
NM2901	Видеоразветвитель (усилитель)	47
NM2902	Усилитель видеосигнала	29
NM2905	Декодер телевиз. стереозвукового сопровождения формата NICAM	215
NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28
NM3201	Приемник УКВ ЧМ (стерео)	125
NM3204	Устройство для беспроводной коммутации аудиокомпонентов	77
NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	110
NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)	84
NM4011	Мини-таймер 1...30 с	19
NM4012	Датчик уровня воды	20
NM4013	Сенсорный выключатель	25
NM4014	Фотоприемник	30
NM4015	Инфракрасный детектор	30
NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	139
NM4022	Термореле 0...150С	50
NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)	92
NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)	166



NM4413	4-канальный сетевой коммутатор в корпусе "Пилот"	171
NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	56
NM5017	Отпугиватель насекомых-паразитов (электронный репеллент)	25
NM5021	Полицейская сирена 15 Вт	30
NM5024	Сирена ФБР 15 Вт	30
NM5031	Сирена воздушной тревоги	29
NM5034	Корабельная сирена "ТУМАН" 5 Вт	28
NM5035	Звуковой сигнализатор уровня воды	28
NM5036	Генератор Морзе	25
NM5037	Метроном	27
NM5101	Синтезатор световых эффектов	123
NM5201	Блок индикации "светящийся столб"	46
NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб"	46
NM5301	Блок индикации "бегающая точка"	44
NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка"	46
NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"	50
NM5402	Автомобильный тахометр на инд "свет. столб"	50
NM5403	Устройство управления стоп-сигналами автомобиля	57
NM5421	Электронный блок зажигания "классика"	84
NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое)	130
NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто	150
NM5424	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.	148
NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК)	161
NM5426	Автомат. зарядн. устр-во для аккум. батарей 12 В до 75 А/ч "АРГО-1" (модуль)	235
NM5427	Импульсное зарядное устройство "Супер импульс" 12 В 40-120 А/ч	385
NM6011	Контроллер электромеханического замка	151
NM6013	Автоматический включатель освещения на базе датчика движения	100
NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V	22
NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	88
NM8032	Тестер для проверки ESR качества электрол. конденсаторов	115
NM8033	Устройство для проверки ИК-пультов ДУ	69
NM8034	Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара"	167
NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере	155
NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере	235
KIT детектор 8041	Универсальный корпус для катушки (датчика) металлоискателей NM8041и NM8042	48
NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок)	155
NM8051/1	Активный щуп-делитель на 1000 (приставка)	59
NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051)	59
NM8052	Логический пробник	43
NM9010	Телефонный "антипират"	41
NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	122
NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	87
NM9213	Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем)	92
NM9214	ИК-управление для ПК	82
NM9215	Универсальный программатор	95
NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (мк-ра ATMEL)	80
NM9216.2	Плата-адаптер для ун. progr. NM9215 (для микроконтроллера PIC)	56
NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx)	39
NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер I^2C-Bus EEPROM)	44
NM9216.5	Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)	44
NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)	117
NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)	109
NM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card PCI	198
NS018	Микрофонный усилитель	62
NS019	Металлоискатель	110
NS023	Регулируемый источник питания 3...30 В/2,5 А	157
NS031	Электронная 4-голосная сирена 8 Вт	86
NS061	Телефонный усилитель	99
NS062	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	63
NS065	Радиоприемник УКВ	104
NS070	Регулятор скорости работы автомобильных стеклоочистителей	85
NS093	Блок защиты акустических систем	65
NS099	Блок задержки	49
NS159	Световой переключатель	90
NS162	Блок защиты акустических систем 1...100 Вт	77
NS164	Регулятор мощности 220 В/800 Вт	96
NS165	Стробоскоп	159
NS167	Ультразвуковой радар (10 м)	141
NS169	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	55
NS170	Стабилизир. источник пост. напряжения 12 В/0,5 А	72
NS172	Автоматический фоточувствительный выключатель сети	81
NS173	Охранная сигнализация дом/магазин	222
NS178	Индикатор высокочастотного излучения	102
NS182.2	4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом	195
NF191	Электронная игра "Кости"	40
NF192	3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В	70
NF195	Голоса животных "Корова"	29
NF196	Голоса животных "Волк"	29
NF200	Голоса животных "Собака"	29
NF202	Голоса животных "Свинья"	27
NF204	Голоса животных "Лошадь"	29
NF205	Голоса животных "Тигр"	27
NF206	Голоса животных "Пума"	27
NF209	Голоса животных "Кошка"	27
NF210	Имитатор пения птиц	23
NF211	Звук разбитого стекла	25
NF212	Крик ведьмы	25
NF215	Детский плач	27
NF216	Голос приведения	29
NF217	Сирена скорой помощи	25
NF218	Пожарная сирена	25
NF219	Музыкальный генератор "Happy Birthday"	25
NF220	Дверной звонок	25
NF222	13-канальный мини-орган	25
NF235	Сумеречный переключатель 12 В	31
NF236	Сумеречный переключатель 220 В	48
NF238	Таймер 2 с–3 ч, 300 Вт	49
NF245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В	25
NF246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В	35
NF247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В	130
NF249	Оптореле 220 В/10 А	45
NF251	Циклический таймер 1–180 мин (секунд), 220 В/200 Вт	70
NF406	Усилитель НЧ 100 Вт	205
СБМТ 8,0-0,22	Портативная солнечная батарея для мобильных телефонов (8В - 0,22А)	280

Паяльное оборудование и инструмент

Миниатюрные бокорезы, VT057, *Velleman*	14
Миниатюрные бокорезы, VT100 (HT-109), *Velleman*	15
Бокорезы, VT106, *Velleman*	14
Браслет антистатический, AS3, *Velleman*	35
Лезвия из стали для резки кабелей до 32 мм, VTM535, *Velleman*	760
Нож с набором лезвий, VTK1, *Velleman*	12
Нож с набором лезвий, VTK2, *Velleman*	32
Большой нож, VTK5, *Velleman*	9
Клещи монтажные (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468L, *Velleman*	35
Набор отверток, VTSCRSET1, крестообразные и плоские - 8 шт., *Velleman*	25
Набор отверток, VTSCRSET6, 3 шлицевых и 3 крест., *Velleman*	32
Набор из 5 плоскогубцев, VTSET, *Velleman*	72
Набор отверток, VTSET1, *Velleman*	20
Набор инструментов, VTSET14, *Velleman*	230
Набор: отвертки пл. и крест., тестер, утконосы, бокорезы, плоског., VTSET18, *Velleman*	175
Набор отверток пл., крест - прецизион., ручные, ключи, ручка, насадки, VTSET19, *Velleman*	57
Ручка с насадками (отвертки и ключи), VTTS3, *Velleman*	62
Утконосы, бокорезы, пинцет, прециз. отвертки, ручка с насадками, VTTS, *Velleman*	52
Профессиональный набор для обжима коакс. проводов, VTBNCS, *Velleman*	655
Инструмент для обжима, резки и зачистки проводов, VTCT, *Velleman*	25
Обжимной инструмент для обжима BNC, TNC, UHF, SMA: 59, 62, 140, 210, 55, 58, BELDEN: 8279, 141, 142, 223, 303, 400, для F&BNC коннекторов, VTFBNC, *Velleman*	145
Обжимной инструмент для обжима для изолир. конт. AWG2, VTHCT, *Velleman*	135
Обжимной инструмент (IDC от 6 до 27,5 мм), VTIDC, *Velleman*	95
Обжимной инструмент телеф. 4 конт. (RJ11), HT-2094	82
Обжимной инструмент телеф. 6 конт. (RJ12), HT-2096	87
Обжимной инструмент телеф. 8 конт. (RJ45), HT-210N	87
Обжимной инструмент (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468, *Velleman*	180
Обжимной инструмент (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468P, *Velleman*	290
Обжимной инструмент (RG12, RG45), VTM6/8, *Velleman*	200
Пинцет, VTTW1, *Velleman*	23
Пинцет, VTTW2, *Velleman*	24
Пинцет, VTTW4, *Velleman*	17
Набор пинцетов, 4 шт., VTTWSET, *Velleman*	25
Универсальные плоскогубцы, 152 см, VT04, *Velleman*	32
Миниатюрные утконосы, VT046, *Velleman*	22
Миниатюрные круглогубцы, VT052, *Velleman*	14
Миниатюрные плоскогубцы, VT054, Velleman	14
Миниатюрные изогнутые плоскогубцы, VT055, *Velleman*	22
Миниатюрные утконосы, VT056, *Velleman*	20
Припой 0,7 мм, Sn63Pb37, флюс - 0,8%, 500 г, флюс R88 среднеактивный, IF R88, *Interflux*	52
Припой 1,5 мм, Sn63Pb37, флюс - 0,8%, 500 г, флюс R88 среднеактивный, IF R88, *Interflux*	52
Активатор для жал, 51303199, *Weller*	70
Косичка, диаметр 2 мм, длина 1,5 м, *Velleman*	8
Линза, 3dio, круглая с подсветкой, диаметр 127 мм, 8066W-3	295
Линза, 8dio, круглая с подсветкой, диаметр 127 мм, 8066W-8	330
Линза, 3dio, белая, подсветка 2x9 Вт, квадратная, 190x157, 8069-3, VTLAMP3W	550
Линза, 5dio, белая, подсветка 2x9 Вт, квадратная, 190x157, 8069-5, VTLAMP3W	245
Линза с подсветкой, VTLAMP-LC, *Velleman*	80
Бинокулярные очки с подсветкой, VTMG6, *Velleman*	65

BM005 – сумеречный переключатель



New! С помощью этого устройства можно автоматизировать включение-выключение ночного освещения в прихожей многокомнатной квартиры, в подъезде жилого дома или уличного освещения на дачном участке. Прибор позволяет регулировать порог включения-выключения, имеет небольшие размеры, обладает высокой надежностью, не дает помех по электросети.

Технические характеристики

Номинальное напряжение питания . . . . 220 В
Мощность подключаемой нагрузки . . . . 1300 Вт
Размеры печатной платы . . . . 61x36 мм

Комплект поставки

Печатная плата с установленными компонентами . . . . 1 шт.
Фотодиод ФД263-10 . . . . 1 шт.
Саморез М3х6 для крепления платы . . . . 4 шт.
Саморез М3х17 для корпуса . . . . 4 шт.
Корпус . . . . 1 шт.

Краткое описание

Сумеречный переключатель состоит из фотоприемника, триггера Шмитта, транзисторного ключа, электромагнитного реле и источника питания. Триггер Шмитта выполнен на операционном усилителе DA1, охваченном положительной обратной связью через резистор R6. Неинвертирующий вход DA1 через резистор R5 подключен к движку переменного резистора R2, который служит для регулировки порога переключения. Выходное напряжение триггера Шмитта через резистор R7 управляет работой электронного ключа, выполненного на транзисторе VT1. В цепь коллектора VT1, через светодиод LED, включена обмотка электромагнитного реле K1, контактная группа K1.1 которого замыкает цепь питания нагрузки, подключенной к контактам X5, X6. Источник питания состоит из резистора R10, стабилитрона VD2, конденсатора C3 и диодного моста VD3. На диодный мост через гасящий резистор R11 и конденсатор C4, соединенные параллельно, поступает сетевое напряжение 220 В (контакты X3, X4).

Светодиод LED служит для индикации срабатывания сумеречного переключателя.

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

Содержание драгоценных металлов в компонентах РЭА. Справочник. К.:Радиоаматор, 2005 г.208с. ... 20.00
Энергетика и электротехника Украины 2005. Каталог. К.:Радиоаматор, 2005г., 64с.А4. ... 10.00
Электронные наборы и модули "МАСТЕР КИТ" Описание, принцип. схемы. Каталог-2005год, 104с. А4 ... 15.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 1., М.:Додека, 2003г.,272с. ... 23.00
Собери сам 60 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 2., М.:Додека, 2004г.,304с. ... 24.00
Собери сам 65 электронных устройств из наборов "МАСТЕР КИТ" Книга 3. М.:Додека, 2005г.,352с. ... 25.00
Импульсные источники питания телевизоров от А до Z. Янковский С.М., изд-е 2-е пер. и дополн.НиТ, 2005г. ... 38.00
Импульсные блоки питания для IBM PC. Ремонт и обслуживание. -М.:ДМК, 2002г., 120с.А4 ... 24.00
Источники питания видеомагнитофонов и видеоплееров .Виноградов В.А., 256с.А4 ... 12.00
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. НиТ.,136с.А4 ... 15.00
Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П.,С.-П.,НиТ,2002г.,384с. ... 38.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вовк П.Ю., 2004г., 382с. ... 35.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от A до Z. Том 1.(A…M), 2005г., 650с. ... 59.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от A до Z. Том 1.(N…Z), 2005г., 682с. ... 59.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды 0…9. Справочник. Изд.3-е перераб и доп.,2005г.,672с. ... 59.00
Мощные транзисторы для телевизоров и мониторов.Справочник. НиТ, 2005г., 444с. ... 52.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 2001г., 208 с. ... 24.00
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. Вып. 5. Справочник - М.:Додека,288с. ... 24.00
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып.4,16 Справочник.-М.:Додека ,2003г.,288с. ... по 24.00
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №33 М.:Солон , 208 с. ... 14.00
Применение телевизионных микросхем. Т.1,Корякин-Черняк С., Спб.: НиТ, 2004г., 316с. + схемы. ... 38.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.17,19,21. Спр.-М. Додека , 2002г. по 288 с. ... по 24.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы. Справочник. НиТ, 2003 г, 268с. ... 40.00
Микросхемы для телефонии. Выпуск 1.Справочник.-М.:Додека, 256с.А4 ... 15.00
Микросхемы для соврем. импортной автоэлектроники . Вып.8. Спр.,-М:Додека, -288 с. ... 24.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7, 9. Спр. 288 с. ... по 24.00
Микросхемы для современных импульсных источников питания. Вып. 13. Спр. - М.:Додека, 288с. ... 24.00
Микросхемы для управления электродвигателями. Вып. 12, 14. Справочник, М.:Додека, по 288с. ... по 24.00
Микросхемы для импульсных источников питания. Вып.20. Спр., 2002г.-288 с. ... 24.00
Микросхемы для современных мониторов. Ремонт. Вып. 74. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2004г.,336с. ... 54.00
3500 микросхем УМНЧ и их аналоги. Турута Е.Ф., 2-е издание, перераб. и дополн., М.:ДМК, 2005г., 352с. А4 ... 48.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с. ... 23.00
Проекты и эксперименты с КМОП микросхемами. Генераторы, звук. и свет. сигнализ., таймеры, инверторы. ... 26.00
Все отечественные микросхемы. М.:Додека, 2004г.,400с. ... 47.00
Энциклопедия микросхем для аудиоаппаратуры. М.:ДМК, 2004г.,384с. ... 36.00
Справочник по микросхемам. т.1. Применение ИМС в ТВ и ВМ, схемы ДУ на МС, усилители…2005г.,208с.А4 ... 37.00
Справочник по микросхемам. т.2. Примен. ИМС в ТВ, монит. и ВМ, МС для спутн. и каб.ТВ.,2005г.200с.А4 ... 37.00
Справочник по микросхемам. т.3. Примен. ИМС в ТВ, мониторах и ВМ, запоминающ. устр. и синтез частоты ... 37.00
Справочник по микросхемам. т.4. Примен. ИМС в ТВ, мониторах и ВМ,МС для СКТВ, процессоры, АЦП,ЦАП ... 31.00
Микроконтроллеры PIC16X7XX .Семейство 8-разрядных КМОП микроконтроллеров. 2002г.,320с. ... 26.00
Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы "ATMEL". М.:Додека, 2004г.,560с. ... 52.00
Микроконтроллеры AVR семейства Classik фирмы ATMEL., М.:Додека, 2004г., 286с. ... 32.00
Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. Голубцов М.С. М.: Солон, 2004г., 304с.+ CD ... 43.00
Микроконтроллеры MicroCHIP. Схемы, примеры программ, описания. М.: Телеком, 2005г., 280с. ... 49.00
Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунзе А.В., М.:Скидмен, 2005г., 336с.А4. ... 45.00
Семейство микроконтроллеров MSP 430x4xx. Руководство пользователя.2005г., 414с. ... 49.00
Однокристальные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К.: МК-Пресс, 2005г., 304с. ... 25.00
Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.:Додека, 2004г., 288 с. ... 39.00
Микроконтроллеры семейства SX фирмы "SCENIX". Филип Андре. М.:Додека,272с. ... 25.00
Программируемые контроллеры. Петров И.В., М.:Солон, 2004г., 256с. ... 32.00
Справочник по PIC-микроконтроллерам. Майкл Предко. М.:ДМК, 2004г.,512с. ... 39.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., К.:НиТ, 2003г.,224с. ... 20.00
Интегральные микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1. М:Додека,. 64 стр. ... 5.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.1 ИМС обработки ТВ сигналов. НиТ, 2004г., 286с. ... 28.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.3 ИМС обработки сигналов звукового сопровожд. 2005г.,240с. ... 38.00
Телевизионные микросхемы. Справочник Т.4 ИМС для систем разверток. НиТ, 2005г., 208с. ... 38.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. М.:Альтекс, 2003г.,224с. ... 23.00
Отечественные полупроводниковые приборы и зарубеж. аналоги. Справочник. Перельман Б.Л., 2005г,182с. ... 37.00
Взаимозаменяемые интегральные схемы. Справочник. Нефедов А.В., М.:Радиософт, 2003г., 352с. ... 25.00
Взаимозамена японских транзисторов.Донец В.- М.:Солон.,368с. ... 23.00
Цвет, код, символика электронных компонентов. Нестеренко И.И.,-М.:Солон,2002г., 216с. ... 26.00
Маркировка радиоэлектронных компонентов. Карманный справочник. Нестеренко И.И., 2004 г., 164 с. ... 17.00
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ ,192 с.+ схемы. ... 12.00
Ремонт. Автотроника. Электрооборуд. и сист. бортовой автоматики современных легк. автомоб., 272с. ... 36.00
Ремонт. Кондиционеры Samsung, LG, Sanyo, General Elektric, Rolsen, Daikin.(вып.65) 2002г. ... 43.00
Современные холодильники NORD. Ладник В.И., С-Пб.:НиТ, 2003 г., 144с. ... 20.00
Ремонт холодильников. (вып. 35). Лепаев Д.А., М.:Солон., 2005г., 432с. ... 50.00
Ремонт мониторов Samsung. (вып.64). Яблокин Г. -М:Солон.,2002г., 160с.А4 ... 30.00
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. М.:Солон . 2000 г.,272 с.А4. ... 38.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г., М.:Солон.2000 г.,184 с.А4. ... 27.00
Ремонт заруб. копировальных аппаратов.Том1(вып.46). Платонов Ю.М.:Солон. 2002 г.,224с.А4 ... 37.00
Ремонт музыкальных центров. Вып. 48., вып. 51 Куликов Г.В. - М.: ДМК, 2001 г., 184 с. А4, 224с.А4 ... по 30.00
Ремонт импортных телевизоров. Вып.7,вып.9 М.:Солон. 2003г.,272, 224,198 стр.А4 ... по 36.00
Ремонт. Телевизоры HORIZONT. Том 1, том 2. Вып. 82,83. М.:Солон, 2005г, 400с.+ сх., 400с. + схемы ... по 49.00
Ремонт микроволновых печей. Вып.19. М.:Солон, 2003г., 272стр.А4 ... 50.00
Ремонт радиотелефонов SENAO и VOYAGER. Вып.30. М.:Солон, 176с.А4 ... 28.00
Ремонт. Практика ремонта сотовых телефонов. Вып.81. М.:Солон. 2005г.132с А4 ... 37.00
Ремонт сотовых телефонов. Хрусталев Д.А., М.:Солон, 2003г.,160с. ... 27.00
Ремонт. Сотовые телефоны. Схемы располож. элементов и контрольных точек. М.: Солон, 2004г., 108с.А4 ... 34.00
Ремонт. Электросварка. Справочник.Вып.73. Лихачев В.Л., М.:Солон, 2004г., 672с. ... 78.00
Ремонт. Современные зарубежные мониторы. Вып.68. Тюнин Н.А., М.:Солон, 2003г., 184с. А4 ... 36.00
Ремонт. Строчные трансформаторы современных телевизоров. Аналоги и хар-ки. Вып.78. 2004г.,272с.А4 ... 58.00
Ремонт бытовой техники. Вып.80. Родин А.В., М.:Солон, 2005г., 120с. А4 ... 39.00
Ремонт. Стиральные машины от А до Я. Изд-е 2-е перераб. и дополн., М.:Солон, 2005г., 296с. ... 44.00
Ремонт. Электродвигатели асинхронные. Вып.60 . Лихачев В.Л. М.:Солон, 2003г.,304с. ... 35.00
Ремонт. Справочник обмотчика асинхронных электродвигат. Вып.72. Лихачев В.Л., М.:Солон, 2005г., 240с. ... 35.00
Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах.Алиев И. М.:Радиософт, 2004г.,128с. ... 20.00
Интегральные усилители низкой частоты. Изд.2-е перераб. и дополн. Герасимов В., НиТ, 2003г.,522с. ... 40.00
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: НиТ,2004г.,268с. ... 23.00
Радиотехнические цепи и сигналы. Каганов В.И., М.: Телеком, 2004г., 160с. ... 25.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (A…R), Рязанов М.Г. , 2005г.,280с. ... 35.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (S…Э), Рязанов М.Г., 2005г., 208с. ... 35.00
В помощь радиолюбителю: 100 неисправностей телевизоров. Ж. Лоран, ДМК, 2004г., 256с.+ ил. ... 28.00
360 практических неисправностей. Записки телемастера. М.:Солон, 2004г.,288с. ... 30.00
510 практических неисправностей. Записки телемастера. М.: Солон, 2005 г., 368с. ... 34.00
Основы телевизионной техники. Лузин В., М.:Солон,2003г., 432с. ... 31.00
Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров и их аналоги. Справочник. Огарков Н., М.:Солон152с. ... 30.00
Видеопроцессоры. Справочник. Авраменко Ю.Ф., СПб: НиТ, 2004г., 252с. ... 23.00
Видеопроцессоры семейства UOC. Серия телемастер. Пьянов Г.И., НиТ, 2003г.,160с. + схемы ... 25.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов В.А., НиТ, 2003г.,144с. ... 15.00
ГИС - помощник телемастера. Справочное пособие. Гапличук Л.С. , К.: Радиоаматор, 160с. ... 5.00
Сервисные режимы телевизоров. Кн.1 - кн.9.Виноградов В.,Корякин-Черняк С.Л., НиТ 2002г. ... по 14.00
Телевизионные процессоры системы управления. Журавлев В.А. изд-е 2-е, доп.,СПб:НиТ,510с. ... 22.00
Телевизоры LG.Шасси MC-51B, MC-74A , MC-991A. Пьянов Г., С.П.:НиТ,2003г. 138с.+схемы. ... 20.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG.Серия Телемастер. Безверний И.Б.,2003г.,144с.+сх. ... 24.00
Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. Изд. 2-е перер. и доп. Саулов А.., С-Пб.:НиТ, 2005г., 334с. ... 34.00
Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Калабеков Б.А., М.:ГЛ-Телеком, 2005г.,336с. ... 37.00
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А.,М.:Радиософт,2003г,352с. ... 20.00
Электрические аппараты. Справочник. Алиев И.И.,М.:Радиософт, 2004г., 256с. ... 22.00
Электрооборудование жилых зданий. Справочник. Коннов А.А., М.: Додека, 2004г., 256с. ... 35.00
Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А., М.: Радиософт, 2004г.,192с. ... 20.00
Ремонт электрооборудования. Кисаримов Р.А., М.: Радиософт, 2005г., 544с. ... 35.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. 2-е издание, 2004г., 512с. ... 26.00
Краткий справочник домашнего электрика. С-Пб. НиТ, 2005г., 268 с. ... 25.00
Электротехнический справочник. Алиев И.И., М.:Радиософт, 2004г., 384с. ... 20.00
Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с. ... 29.00
Электрические кабели связи и их монтаж. Портнов Э.Л., М.:Гл-Телеком, 2005г, 264с. ... 36.00
Домашний электрик и не только… Книга 1. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,220с. ... 24.00
Домашний электрик и не только… Книга 2. изд-е 4-е перераб. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2005г.,224с. ... 24.00
Справочник домашнего электрика. Изд-е 2-е дополн. и исправл. Корякин-Черняк С., СПб:НиТ, 2004г.,476с. ... 33.00
Настольная книга домашнего электрика. Люминесцентные лампы. Давиденко Ю.Н., СПб:НиТ, 2005г.,220с. ... 26.00
Освещение квартиры и дома. Корякин-Черняк С.Л., НиТ, 2005г., 192с. ... 22.00
Умный дом. Богданов С.В., изд-е 2-е перераб. и дополн., НиТ, 2005г.,208с. ... 23.00
Теория и расчет многообмоточных трансформаторов. Хныков А.В. М.:Солон, 2002г., 112с. ... 15.00

Программирование мобильныхтелефонов на Java 2 Micro Edition. Горнаков С., М.:ДМК, 2005г., 336с.+ CD ... 49.00
Подробно о сотовых телефонах. Надеждин Н.Я., М.:Солон, 2004г., 160с. ... 22.00
Азбука сотового телефона. Пестриков В.М., изд-е 2-е перераб. и дополн., НиТ, 2004г.,350с. ... 32.00
Новейшая азбука сотового телефона. Пестриков В.М., изд-е 3-е., НиТ, 2005г., 366с. ... 38.00
Мобильные телефоны и ПК. Патрик Гелль М.: ДМК, изд-е 2-е,исправлен. и дополн., 2004г., 232с + CD ... 32.00
Большие и маленькие секреты мобильных телефонов.(Спецкоды, защитные коды и пр.). ДМК, 2005г.,432с. ... 32.00
Секреты сотовых телефонов. Справочник потребителя. Адаменко М.В.: ДМК, изд.2-е, 2004г., 240 с. ... 24.00
Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO.BELL,HITACHI,FUNAI и пр.),176с.А4+сх. ... 15.00
Современные радиотелефоны.Panasonic,Premier,Harvest, SANYO, SENAO. 2004г., 350с. + схемы ... 32.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубежная электроника. Брускин В.Я.-К.: НиТ, 176 с.А4+сх. ... 12.00
Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л., Изд. 5-е доп. и перераб., 2003г,368с. ... 27.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с. ... 27.00
Радиостанция своими руками. Шмырев А.А., НиТ, 2004г., 142с.+сх. ... 15.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с. ... 15.00
Как построить трансивер. Азбука УКВ. Тяпичев Г., М.:ДМК, 2005г.,432с. ... 32.00
Антенны и не только. Гречихин И.А., М.:Радиософт, 2004г.,128с. ... 27.00
Антенны КВ и УКВ. Компьютерное моделирование NMANA. Гончаренко И.,М.:Радиософт,2004г.,128с. ... 16.00
Антенны. Городские конструкции. Григоров И.Н., М.:Радиософт, 2003г.,304с. ... 36.00
Выбери антенну сам. Нестеренко И.И., М.: Солон,изд-е 2-е перераб. и дополн. 256с. ... 15.00
Практические конструкции антенн. В помощь радиолюбителю. Григоров И.Н., М.:ДМК, 2005г., 352с. ... 25.00
Электроника для рыболова. Шелестов И.П. М.:Солон, 208 с. ... 17.00
Рыбалка летняя и зимняя. Своими руками. Левадный Е.С., М.:Аделант, 2005г., 384с. ... 22.00
Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов А.Ю., НиТ, 2004г., 220с. ... 23.00
Практическое руководство по поиску сокровищ и кладов. Боратчук А., М.: ГЛ-Телеком, 2005г., 208с. ... 37.00
Электронные эксперименты для изучения паранормальных явлений. Ньютон С.Брага., М.:ДМК, 2004г.,304с. ... 34.00
500 схем для радиолюбителей. Приемники.Издание 2-е перераб. и дополн. Семьян А.П., 2005г., 260с. ... 23.00
500 схем для радиолюбителей. Источники питания. Семьян А.П., 2005г., 408с. ... 30.00
В копилку радиолюбителя. Популярные схемы и конструкции. Гриф А., М.:Солон, 2005г., 128с. ... 22.00
Дискотека своими руками. Семенов Б.Ю. М.:Солон, 2005г., 256с.+ CD-ROM ... 39.00
Основы проектирования цифровых схем. Барри Уиликинсон. М.:Вильямс, 2004г.,320с. ... 19.00
Оригинальные схемы и конструкции. Творим вместе! (Рупорные АС, металлоискатели и пр), 2004г., 200с. ... 27.00
Основы робототехники. Учебное пособие (книга + CD). Юревич Е.И., 2005г., 408с. + CD ... 44.00
Избранные радиолюбительские конструкции и схемы. Гриф А.Я., М.: Солон, 2005г.,200с. ... 29.00
Измерительная лаборатория на базе радиоприемника. Тигранян Р.Э. М.:Радиософт, 2005г., брош. 64с. ... 17.00
Звуковая схемотехника для радиолюбителей. Петров А.Н. НиТ, 2003г.,400с. ... 26.00
Ламповый HI-FI усилитель своими руками. Интересные схемы и полезные советы. Торопкин М., 2005г.,236с. ... 32.00
Современный тюнер конструируем сами: УКВ стерео+микроконтроллер. Семенов Б., Солон,2004г.,352с+CD ... 37.00
Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем. Девидсон Г.Л., М.:ДМК, 2005г., 544с. ... 49.00
Практическая схемотехника. Кн.5. Полупроводниковые приборы и их применение. Шустов М.А.,2004г., 304с. ... 32.00
Радиоэлектроника в конструкциях и увлечениях. Пестриков В.М., СПб:НиТ, 2004г.,234с. ... 23.00
Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Заец Н.И., М.:Солон, 2003г.368с. ... 37.00
Радиолюбительская азбука.т.1:Цифровая техника. Колдунов А.С., М.:Солон, 2003г.,272с. ... 27.00
Радиолюбительское конструирование. Гендин Г.С., М.:Радиософт, 2004г.144с. ... 27.00
Радиолюбителям: электронные помощники. Схемы для комфорта. Кашкаров А., 2004г., 144с. ... 27.00
Современные радиотехнические конструкции.(терморегуляторы, ист. пит., автосигн. и пр.) М.:Солон,2004г. ... 27.00
Схемотехника аналоговых электронных устройств. Павлов В.Н., М: ГЛ - Телеком, 2005г., 320с. ... 36.00
Шина I2C в радиотехнических конструкциях. Семенов Б.Ю. изд-е 2-е дополн., 2004г., 224с. + CD ... 44.00
Конструирование устройств на микроконтроллерах. Белов А.В., НиТ, 2005г., 254с. ... 25.00
Микроклимат. Электронные системы обеспечения. Тигранян Р.Э., М.:Радиософт, 2005г., 112с. ... 25.00
Электронные самоделки для быта, отдыха и здоровья. М.Заец, М.: Солон, 2004г., 304с. ... 36.00
Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. СПб.:НиТ, 2003г.,176с. ... 16.00
Кабели электросвязи. Парфенов Ю.А., М.:Эко-Трендз, 2003г.,256с. ... 54.00
Оптические кабели связи. Конструкции и характеристики. Портнов Э.Л. М.:2002г.,232с. ... 25.00
Оптические кабели связи российского производства. Справочник.. М.:Эко-Трендз,2003г.,286с. ... 39.00
Кабельные системы.2-е издание. Стерлинг Д.,М.:Лори, 2003г, 316с. ... 45.00
Волоконно-оптические кабели и линии связи. Иоргачев Д.В., М.:Эко-Трендз, 2002г.,284с. ... 49.00
Волоконно-оптические сети. Убайдуллаев Р., М.:Эко-трендз, 2001г, 136с.А4 ... 34.00
Волоконно-оптические сети и системы связи. Скляров О.К., М.: Солон, 2004г., 272с. ... 64.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз,. -236 с. ... 28.00
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Справочник. Никамин В. 2002г.224с. ... 26.00
Корпоративные сети связи. Иванова Т.И. М.:Эко-Трендз, 2001г.,284 с. ... 39.00
Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.:Эко-Трендз,264с. ... 45.00
Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 2003г., 300с. ... 42.00
IP-телефония. Росляков А.В., М.:Эко-Тренз, 2003г.,252с. ... 37.00
Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В.,М:Солон, 2003г.,208с. ... 20.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.- М.: Эко-Трендз , 270 с. ... 40.00
Сети подвижной связи. Корташевский В.Г. М.:Эко-Трендз, 2001г., 302с. ... 37.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г. М.: ДЕСС, 2004г., 288с. ... 45.00
Спутниковые сети связи. Камнев В., М.: Альпина Паблишер, 2004г., 536с. ... 84.00
Современные телекоммуникации. Технологии и экономика. Довгий С., М.:Эко-трендз,320с. ... 32.00
Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации, B-ISDN, ATM.) М.:Эко-тре.,150с.А4 ... 37.00
Устройства, системы и сети коммутации. Берлин А.Н.- С-Пб.: Петеркон, 2003 г., 384с. ... 49.00
Измерения в цифровых системах связи. Практическое руководство. К.: Век+ , 2002г.,320с. ... 25.00
Интеллектуальные сети связи. Б. Лихциндер. М.:Эко-Трендз, 2000г., 206с. ... 37.00
Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А., НиТ,2003г.,400с. ... 30.00
Мультисервисные АТМ-сети. Лихтциндер Б.Я., М.:Эко-Трендз, 2005г., 320с ... 49.00
Организация деятельности в области радиосвязи. Григорьев В.А., М.:Эко-Трендз, 270 с. ... 46.00
Предоставление и биллинг услуг связи. Системная интеграция. Муссель К.М., М.:Эко-Трендз,2003г. ... 45.00
Последняя миля на медных кабелях. Парфенов Ю.А.,М.:Эко-Трендз, 224с. ... 42.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г. ... 25.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес. 214с. А4 ... 29.00
Спутники и цифровая радиосвязь. Тяпичев Г., М.:ДЕСС, 2004г., 288с. ... 33.00
Ремонт и эксплуатация квазиэлектронных АТС "КВАНТ". Секреты эффект. ремонта.2003г, 160с. ... 25.00
Цифровое телевидение от теории к практике. Смирнов А.В., М.: ГЛ - Телеком, 2005г.,352с. ... 69.00
Цифровые сети доступа. Медные кабели и оборудование. Парфенов Ю., М.: Эко- Трендз, 2005г., 288с. ... 49.00
Цифровое радиовещание. Рихтер С.Г., М.: ГЛ-Телеком, 2004г., 350с. ... 44.00
Цифровые системы синхронной коммутации. Баркун М.А., М.:Эко-Трендз, 2001г. ... 38.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.Овчинников, М.;Связь и Бизнес.168с.А4 ... 28.00
Современные микропроцессоры. Корнеев В., изд. 3-е дополн. и перераб., 2003г., 440с. ... 39.00
Апгрейд компьютера. Самоучитель. Привалов А., Питер, 2004г.,304с. ... 25.00
"Железо" ПК 2005. Соломенчук В., БХВ, 2005г., 480с. ... 42.00
Настоящий самоучитель работы на ПК. Мельниченко В.В., К.: Век, 2004г., 640с. ... 37.00
Самоучитель современного пользователя ПК. Мельниченко В.В., К.:Век, 2005г., 432с. ... 37.00
Установка и переустановка Windows. Кузнецова Н.А., НиТ, изд-е 3-е, 2005г. 126с. ... 12.00
Windows XP. Краткое руководство. Лучший выбор для начинающих. Кузнецов Н.А., НиТ, 2005г., 252с. ... 17.00
Управление трафиком и качество обслуживания в сети интернет. Кучерявый Е.А., К.:НиТ, 2004г.,336с. ... 35.00
Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. "НиТ", 2004г.,384с. ... 35.00
Компьютерные сети для продвинутых пользователей. Топорков С. М.:ДМК, 2005г., 192с. ... 20.00
Настройки BIOS. Дмитриев П.А., К.:НиТ, 2004г., 286с. ... 20.00
Программы-переводчики. Осваиваем сами. Автоматический перевод текстов. Алешков М.А.,2005г., 140с. ... 15.00
Обработка сигналов. Первое знакомство. Юкио Сато. М.:Додека, 176с. ... 23.00
Проектирование схем на компьютере. Васильченко Е.В., М.:Солон, 2004г.,528с. ... 50.00
Система проектирования OrCAD 9.2 . Разевиг В.Д., М.:Солон, 528с. ... 67.00
Компьютер глазами хакера. (Разгон и защита ПК, форсирование интернета и пр.). Фленов М., 328с.+CD ... 45.00
Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования. Бабич Н.П., К.:МК-Пресс,2004г,578с. ... 49.00
Контрольно-измерит. аппаратура. Паяльное оборудование. Промышленные компьютеры. Каталоги 2004г. ... по 10.00
История Украины. Учебное издание. Радченко Л.А., Семененко В.И., К.:Радиоаматор, 2004г., 520с. ... 25.00

Компакт-диски

CD-R "РАДИОАМАТОР за 12 лет" "РА"-1999 - 2004г.г.+"Э","К"-2000-2004г.г+РК+РП.(210 номеров + 4 книги) ... 40.00
CD-R "РАДИОАМАТОР за 11 лет" "РА"-1999 - 2003г.г.+"Э","К"-2000-2003г.г.(160 номеров + 3 книги). ... 30.00
CD-R "Радиоаматор + Электрик + Конструктор + Радиопарад + Блокнот РА" 2004г. (48 номеров + 2 книги). ... 25.00
CD-R "Энциклопедия электроники" т.2 . Измерительные приборы. ... 40.00
CD-R "Энциклопедия электроники" т.4. PSoC - трансформер. ... 40.00

Журналы (минимальная сумма одного заказа по журналам - 10 гривен)

"Радіоаматор" №3,4,5,6,9,10 за 94г. №4,10 за 95г. №1,4,7 за 96г.№4 за 97г. №5 за 98г., №4,5,7,8,9,11 за 99г. ... по 4.00
"Радіоаматор" №1,2,3,4,5,8,9,11,12 за 2000 г. №1,2,3,4,7,8,9,10, за 2001г.№3,4,5,6,7,8,9,10,11 за 2002г. ... по 5.00
"Радіоаматор" №2,3,4,5,6,7,8,9,12 за 2003г., с №1 по №12 за 2004г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 за 2005 ... по 7.00
"Конструктор" №2-5,7-8,11-12 за 2000г.,№1-12 за 2001г. №1,4-12 за 2002г.,№1-12за2003г,№1-6 за 2004г. ... по 3.00
"Электрик" № 6 ,8,9,11за 2000г.,№2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2001г.,№1,2,3,4,5,6,8,9,10,11 за 2002г. ... по 4.00
"Электрик" №3,5,6,7,8,9,10 за 2003г., №4,5,7,8,9,10,11,12 за 2004г., №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 за 2005г. ... по 5.00
"Блокнот "Радиоаматора" журнал №1,2,3,4,5,6,7,8-9,10,11 за 2004г., №1,2,3,4-6,7-8,9-10 за 2005г. ... по 5.00
"Радиокомпоненты" №4 за 2001г., №1-4 за 2002г., №1-4 за 2003г.,№1-4 за 2004г., №1,2,3,4,5 за 2005г. ... по 5.00
''Радио-парад'' журнал №1,2,3,4-5,6 за 2004г. ... по 3.00

Оформление заказов по системе "Книга-почтой"

Организации

Оплата производится по б/н расчету согласно выставленному счету. Для получения счета Вам необходимо выслать перечень книг, которые Вы хотели бы приобрести, по факсу (044) 573-25-82 или почтой по адресу: издательство "Радіоаматор", а/я 50, Киев-110, 03110. В заявке укажите свой номер факса, почтовый адрес, ИНН и № с-ва плат. налога.

Частные лица

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод на указанную сумму в ближайшем отделении связи.

Перевод отправлять по адресу: Моторному Валерию Владимировичу, а/я 53, Киев-110, 03110. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги.

Цены при наличии литературы действительны до **1.12.2005.** Срок получения заказа по почте 1-3 недели с момента оплаты.
По всем вопросам, связанным с разделом "Книга-почтой", просьба обращаться по **т./ф. 573-25-82, email:val@sea.com.ua.**